Suppl. 60,158/e

DER FEINERE BAU

DER

NEBENNIEREN.

ECKER

ECKER, A.

DER FEINERE BAU

DER

NEBENNIEREN

BEIM

MENSCHEN UND DEN VIER WIRBELTHIERCLASSEN.

DARGESTELLT

VON

D^R. ALEXANDER ECKER,

PROFESSOR ZU BASEL.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1846.

WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

Vorwort.

Henle sagte im Jahr 1841 von den Blutgefaefsdrüsen: »Die unter diesem Namen begriffenen Organe stimmen hauptsächlich darin miteinander überein, dass sowohl ihr feinerer Bau als ihre physiologische Bedeutung zur Zeit gänzlich unbekannt sind.« Die Sachen haben sich seit dieser Zeit nicht so wesentlich verändert, dass ein Beitrag zur näheren Kenntnifs dieser Organe jetzt überflüssig wäre und besonders gilt dies für die Nebennieren, die unter ihnen jedenfalls die am wenigsten gekannten sind. Die im Folgenden mitgetheilten Untersuchungen über den Bau dieser letzteren sind vor geraumer Zeit begonnen und die wesentlichsten Resultate habe ich schon vor längerer Zeit der hiesigen naturforschenden Gesellschaft mitgetheilt und zwar, was ich nicht um eine Priorität zu beanspruchen, sondern nur zur Steuer der Wahrheit bemerke, ehe mir u. a. Simon's Untersuchungen über die Thymus bekannt geworden waren. Sämmtliche Angaben über den Bau der Nebennieren stützen sich auf eine ansehnliche Reihe von Untersuchungen und ich habe mich oft genug überzeugt, wie nöthig eine solche ist; denn es finden sich z. B. im Bau der Nebennieren des Menschen zahlreiche Schwankungen innerhalb der Breite der Gesundheit, deren Ursache vielleicht in der nur temporären Thätigkeitsäufserung dieser Organe zu suchen ist, die wir aber kennen und vergleichen müssen, wenn wir ein wahres Bild von dem Bau dieser Organe erhalten sollen.

Ich darf daher wohl auch hoffen, dass die Fachgenossen, die etwa diese Untersuchungen wiederholen, dies nicht aus dem Auge lassen. Entscheidende Aufschlüsse über die Funktion der Nebennieren habe ich nicht erhalten und auch nicht erwartet, soviel aber glaube ich mit Entschiedenheit behaupten zu können, dass die Funktion aller Blutgefaefsdrüsen eine und dieselbe und zwar eine allgemeine, auf das Blut im Ganzen influirende, ist.

Basel im October 1846.

Der Verfasser.

I.

Einleitung.

Bis zu einer nicht fern von uns liegenden Zeit hat man die Blutgefaefsdrüsen bekanntlich als Gebilde angesehen, welche nur aus Blutgefäfsknäueln und Lymphgefaefsen bestehen und von einer derselben, den Nebennieren, wird noch in dem neusten anatomischen Handbuch[1]) gesagt, dass sie fast nur aus einem Gewebe der allgemeinen anatomischen Systeme (Zellgewebe, Blutgefaefse, Nerven) zu bestehen scheinen. Von eigentlichen Drüsenelementen war bis vor Kurzem nur sehr wenig bekannt und von anatomischer Seite war daher der Name Drüsen, welchen man diesen Gebilden beilegte, nichts weniger als gerechtfertigt. War er es von physiologischer? Man schlofs auf ihre Funktion, d. h. auf einen unbestimmten Einflufs, den sie auf die Blutmischung ausüben sollten, fast nur aus der verhältnifsmäfsig bedeutenden Menge Blutes, die sie erhalten, einer Menge, die zu grofs ist für die Ernährung des Organs und von der man deshalb annahm, dass sie zu allgemeinen Zwecken zugeführt werde. Allein dies war nicht genügend, um diese Organe zu Drüsen zu stempeln und man änderte daher wohl auch den Namen Blutgefaefsdrüsen in Blutgefaefsknoten, Ganglia vascularia um und schrieb einzelnen dieser Organe bisweilen selbst blos eine mechanische Funktion, die eines Blutreservoirs oder eines Hemmungsapparats für die Cirkulation zu, eine Funktion, die man erst machen musste, um die Organe nicht als unthätige Schmarotzer am Organismus sitzen zu lassen.

Bei diesem Stand der Dinge war es offenbar eine Hauptaufgabe, zu ermitteln, ob nicht der angenommenen funktionellen Aehnlichkeit dieser Organe mit den wahren Drüsen eine wirkliche Analogie im Bau entspreche. Das Suchen nach einem Ausfuehrungsgang war in aller Zeit vergeblich, die Erforschung des Baus ohne die bessern microscopischen Hülfsmittel führte nicht weiter als zur Kenntniss des Gefaefsverlaufs und erst die neuesten microscopischen Forschungen haben hier eine Bahn gebrochen. Die wesentlichen Bestandtheile, die eine Drüse constituiren, sind:

1) Die Drüsenmembran, eine zarte strukturlose Haut, welche verschieden geformte Schläuche

---

[1]) Sömmering's Anatomie. Eingeweidelehre von Huschke, S. 357.

oder Röhren[1]) bildet. Diese sind entweder offen und münden in einen Ausfuehrungsgang (Drüsen mit permanentem Ausfuehrungsgang) oder sie sind geschlossen und öffnen sich nur zu einer bestimmten Zeit auf eine Oberfläche (Drüsen mit temporärem Ausfuehrungsgang).

2) Ein Blutgefaefsnetz, welches sich auf der äufsern Fläche dieser Drüsenmembran verbreitet.

3) Zellenkerne und Zellen, welche an der Innenwand dieser Schläuche und Röhren liegen oder dieselben mehr oder minder ausfuellen.

Diese Bestandtheile mussten auch in den Blutgefaefsdrüsen nachgewiesen werden, wenn dieselben fernerhin den Namen Drüsen behalten sollten. Die Blutgefaefse derselben kennt man längst ziemlich genau, allein ihre Beziehung zu den anderen Bestandtheilen blieb gänzlich unbekannt, woran wohl die fast ausschliefsliche Untersuchung blos trockner Injektionspräparate viele Schuld trägt. Die Auffindung der Drüsenzellen war die erste Frucht der neueren microscopischen Forschungen auf diesem Gebiet. Genauer hat diese Elemente zuerst Henle[2]) beschrieben und auch die übrigen Angaben darüber gesammelt; Bardeleben[3]) Simon[4]) u. A. haben sie ebenfalls untersucht. Es fehlte also die Nachweisung eines dritten und wesentlichen Elements einer Drüse, der Drüsenmembran.

In der Schilddrüse kennt man längst Bläschen oder Zellen, die mit Flüssigkeit gefüllt sind, allein man wufste nicht, ob sie normal oder pathologisch sind. Es sind dies unzweifelhaft die abnorm vergröfserten Drüsenschläuche und es ist jede Struma mit Ausnahme der aneurysmatischen eigentlich auch eine Struma cystica. Bardeleben[5]) hat die Schläuche in ihrem normalen Zustand meines Wissens zuerst genauer beschrieben und abgebildet. Ich habe bei wiederholten Untersuchungen folgende Beschaffenheit gefunden. Es sind mit Zellenkernen und Zellen (erstere von 0,005, letztere von 0,013 Mm.) gefüllte geschlossene Bläschen, aus einer zarten, strukturlosen Membran gebildet, von Blutgefaefsen umstrickt und in ein faseriges Gewebe eingesenkt. Bei einer ganz gesunden menschlichen Schilddrüse sieht man bei Betrachtung einer Schnittfläche mit unbewaffnetem Auge, dass die einzelnen Lappen und Läppchen aus lauter soliden, röthlich-gelben Körnern[6]) von der Gröfse eines Hanf- bis Mohnsamenkorns bestehen, in welchen sich mit blofsem Auge durchaus keine Höhlungen wahrnehmen lassen. Die einzelnen Körner sind von einander durch Gefaefse und lockeres Bindegewebe getrennt und es lassen sich viele der Körner mit ziemlicher Leichtigkeit herausschälen. Auf der Durchschnittsfläche eines solchen Korns erkennt man unter dem Microscop zahlreiche, in

---

[1]) Unter »Schlauch« verstehe ich fortan, im Gegensatz zur Röhre, vorzugsweise eine rundliche oder ovale Blase.

[2]) Allgemeine Anatomie S. 1002.

[3]) Schwager-Bardeleben obs. microscop. de glandularum ductu excretorio carentium structura. Diss. inaug. Berolini 1841.

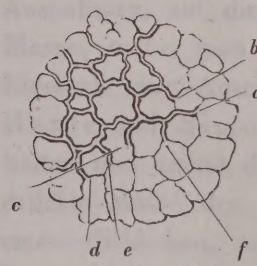
[4]) A physiological essay on the thymus gland. London 1845. 4to.

[5]) L. c. S. 19. Tab. I., Fig. 5. und 6.

[6]) Bei irgend vergröfserten Schilddrüsen sind diese Körner nicht mehr solide, sondern sie enthalten verschieden grofse Höhlungen (ausgedehnte Drüsenbläschen), welche mit einer dicklichen honigähnlichen Flüssigkeit gefüllt sind.

allen Richtungen verlaufende Bindegewebebündel und Gefäfse. In den Lücken oder Maschen des Fasernetzes liegen rundliche oder ovale, deutlich begrenzte, Haufen von Zellenkernen und Elementarkörnchen. Die Drüsenmembran um diese Haufen sieht man an einzelnen vom Schnitt getroffenen Bläschen oder solchen, die am Rand vorstehn sehr deutlich, kann sie aber durch Ammoniak oder Kali allenthalben sichtbar machen. Gewöhnlich messen die Bläschen von 0,050 — 0,100 Mm. Nirgends sieht man aber die Drüsenbläschen besser und schöner als in der Schilddrüse von Amphibien, besonders Schlangen und von jungen Vögeln. Es ist hier kaum Bindegewebe vorhanden und die einzelnen Bläschen sind nur durch ein zierliches Gefaefsnetz getrennt [1]).

Bei der Thymusdrüse verdanken wir besonders den schönen und sorgfältigen Untersuchungen von Simon [2]) genauere Angaben über das Verhalten der Drüsenmembran. Es ist eine äufserst feine Membran von kaum $^1/_{15,000}$ engl. Zoll Dicke, die in der Grundform einen länglichen geschlossenen Schlauch mit aufsitzenden und verzweigten Follikeln bildet. Ich habe mich von der Richtigkeit dieser Angaben beim Menschen und bei Säugethieren, namentlich Rinds- und Schafsembryonen überzeugt; ich fand hier wie Simon auf einer gemeinsamen Höhle aufsitzende Follikel, die mit dem schönsten Blutgefäfsnetz umsponnen und mit Kernen von 0,003 — 0,006 Mm. (beim Menschen) gefüllt sind [3]). Auf der andern Seite habe ich mich aber bei Natterembryonen und jungen Vögeln (namentlich bei langhalsigen z. B. jungen Storchen ist dies deutlich) auf das Bestimmteste überzeugt, dass eine jede Thymushälfte mehrere getrennte und ganz geschlossene gröfsere und kleinere mit Körnern gefüllte Blasen enthält, wie es Bischoff [4]) auch von Säugethierembryonen angiebt. Auf den gröfseren Blasen sprossen dann allenthalben Follikel hervor, so dass sie ganz traubig aussehen und in den Furchen zwischen den einzelnen Follikeln liegt das schönste Gefaefsnetz ausgebreitet, wie die in beistehender Figur gegebene Zeichnung einer Drüsenblase aus der Thymus eines Natterembryo zeigt. Die Blasen, von denen Henle [5]) spricht, sind wahrscheinlich unentwickelte solche Drüsenblasen.



In der Milz kennt man seit Malpighi Bläschen, welche man wohl auch für Drüsenschläuche erklären muss. Allein es war bei den Milzbläschen, wenigstens denen der Säugethiere,

---

[1]) Vergleiche auch Bischoff Entwicklungsgeschichte. S. 287 und Simon. l. c. S. 80.

[2]) L. c. S. 20. S. 33.

[3]) Dieser Bau war u. A. noch vollkommen deutlich bei einem 15jährigen Knaben, welcher sich erhängt hatte. Später findet eine Involution des Organes statt und man findet dann die Drüsenstruktur, nämlich die Drüsenmembran und deren Inhalt nur noch an einzelnen Stellen vorhanden, welche sich durch eine etwas röthliche Farbe auszeichnen. der übrige Theil der Drüse ist dann in Fett verwandelt, welches, wie man schon äufserlich an der gelben Farbe erkennt, inselartig zwischen die noch übrigen Drüsentheile hereingreift. In den noch übrigen Follikeln finden sich a) Kerne von 0,005 — 0,007 Mm. b) Zellen von 0,015 Mm. mit Kernen c) grofse Zellen von ungefähr 0,025 Mm., ohne Kern, mit etwas feinkörnigem Inhalt, welche allmälig in Fettblasen überzugehen scheinen. Diese Fettblasen kann man secundäre Fettzellen nennen, da sie sich erst nachträglich aus Drüsenzellen entwickeln. Aehnliche hat auch Simon beschrieben (l. c. S. 35. und S. 80). Die vollkommene Umwandlung der Drüse in Fett scheint aber ziemlich spät stattzufinden, denn das eben beschriebene Verhalten fand ich noch bei einem Manne von 24 Jahren.

[4]) Entwicklungsgeschichte. S. 289.

[5]) Allgemeine Anatomie. S. 1002.

bis jetzt noch zweifelhaft, ob sie als Wand eine besondere Drüsenmembran besitzen. Henle[1]) fand die Wand nur aus Körnchen gebildet und über ihre Oberfläche feine Bindegewebefasern hinziehend. Simon[2]) hat auch keine Drüsenmembran, (limitary membrane) an den Bläschen der Milz gefunden. Ein Kapillargeflecht, das die Gestalt einer hohlen Kugel hat, bildet nach ihm hier allein die Wand des Bläschens. Bardeleben[3]) beschreibt ebenfalls nicht deutlich eine Drüsenmembran, bildet jedoch aus der Milz von Petromyzon marinus ziemlich unzweideutig eine solche ab. Ich war bei meinen Untersuchungen anfangs nicht glücklicher, habe mich jedoch bei wiederholten Untersuchungen auch hier von dem Vorhandenseyn einer Membran, sowohl bei Säugethieren als Vögeln, überzeugt. Bei Anwendung von Kali löst sich die Körnermasse, welche die Wand zu bilden schien und man sieht dann nicht nur die Verzweigung der Arterien auf dem malpighischen Körperchen sehr deutlich, sondern man erkennt auch, dass diese eine selbstständige Wand besitzen, in welcher man ein Netz äufserst feiner scharf gezeichneter Streifen wahrnimmt. Wenn diese Streifen wirkliche Fasern sind, so bedecken sie jedenfalls nur eine strukturlose Drüsenmembran; denn die Wand des Bläschens ist in den strukturlosen Zwischenräumen zwischen den Fasern nicht unterbrochen. Vielleicht sind es aber auch nur Falten einer strukturlosen Haut. Ich will diesen Punkt für jetzt nicht entscheiden und hoffe, bei weiteren Untersuchungen über diesen Gegenstand, die mich eben beschäftigen, ein bestimmtes Resultat zu erhalten.

---

[1]) Allgemeine Anatomie. S. 1001.

[2]) L. c. S. 81.

[3]) L. c. Tab. I. Fig. 1. und 2.

II.

Vom Bau der Nebennieren.

1) Beim Menschen.[1])

Bis in die neuste Zeit beschränkten sich die microscopischen Untersuchungen über den Bau der Nebennieren, wenn wir von denen über das Gefäfssystem absehen, mit wenigen Ausnahmen, auf die Untersuchung ausgedrückter Flüssigkeit oder vom Parenchym abgeschabter Masse, wobei man also nur den Drüseninhalt und andere aus dem Zusammenhang gerissene Elemente zur Anschauung bekam, während die Anordnung dieser unbekannt blieb. Nur Henle und Simon haben auch diese berücksichtigt. Wir wollen diesen Gang hier beibehalten und zuerst die einzelnen Elemente, dann deren Anordnung untersuchen. Die ausgedrückte Masse der Nebennieren, gleichviel ob Mark- oder Rindensubstanz, besteht 1) aus einem dicklichen, aus unmefsbar feinen Körnchen gebildeten, Plasma, in welchem die übrigen Bestandtheile, wie in einem Brei, schwimmen. Es ist diese Masse dem äufsern Ansehn nach dem trüben feinkörnigen Plasma des Chylus aufserordentlich ähnlich. Durch Serum oder Humor aqueus läfst sich dieselbe verdünnen d. h. gleichförmig vertheilen. Bei Zusatz von Wasser trennt sie sich in Fetzen und Lappen, indem wahrscheinlich die zähe Flüssigkeit, welche die Körnchen auseinanderhält (Eiweifs) sich verdünnt und dadurch diese sich zusammenballen. Diese Fetzen hängen sich dann meist an die nachher zu erwähnenden Zellenkerne an. Essigsäure verwandelt diese feinkörnige Masse in eine schmierige, undeutlich körnige, Substanz, die nicht mehr fliefst. Kali löst dieselbe vollständig auf, Ammoniak ebenso, Aether nicht. Ohne Zweifel besteht daher dieser feinkörnige Niederschlag aus geronnenem Eiweifs und das zähe Plasma ist ein sehr eiweifsreiches Serum. In dieser feinkörnigen Substanz finden sich 2) in der Rindensubstanz meist in grofser, im Mark in geringerer Menge, Fettkörnchen von der

[1]) Ich muss hier bemerken, dass ich nur solche Organe, bei welchen die Marksubstanz vollkommen gut erhalten war, zur Untersuchung wählte. Am besten eignen sich zur Untersuchung die Nebennieren junger gesunder Personen.

verschiedensten Gröfse, die kleinsten mit lebhafter Molekularbewegung. Sie bleiben nach Auflösung des feinkörnigen Plasma durch Kali übrig. In der Rindensubstanz sind sie oft in so grofser Menge vorhanden, dass sie die übrigen Bestandtheile ganz verdecken. Zuweilen finden sich in der von der Marksubstanz abgeschabten Masse gröfsere Kugeln von öligem Ansehen, die ich für nichts Anderes als ausgetretenen Inhalt der Nervenprimitivfasern halten kann; 3) liegen in dem feinkörnigen Plasma eingebettet körnige Körper[1]). Wir wollen sie mit Henle als Kerne bezeichnen; Simon nennt sie getupfte Körper (dotted corpuscules). Sie sind in der grofsen Mehrzahl rund, doch finden sich auch zuweilen ovale, längliche, nierenförmige; sie sind nicht kuglig, sondern abgeplattet. Die Kerne bestehn aus einer feinkörnigen Masse und mehreren, je nach der Einstellung des Focus hell oder dunkel erscheinenden scharf umschriebenen Körnern, die in ersterer eingebettet sind.[2]) Ihre Gröfse ist verschieden, sie wechselt von 0,010 — 0,005 Mm. (nach Henle selten unter 0,003‴, nach Bardeleben 0,0003 — 0,0008‴). Wasser verändert die Kerne nicht; Essigsäure löst sie nicht auf, die Körner treten dadurch schärfer hervor.[3]) Durch Ammoniak werden die Kerne blafs, hell, durchsichtig, quellen auf und verschwinden allmälig; Kali löst dieselben schneller. Essigsäure macht die nur blafs gewordenen Kerne wieder deutlich. Die eigentlichen Nucleoli, wie sie sich z. B. in den Kernen der Nebennieren bei Embryonen oder bei Fischen finden, bleiben nach Auflösung des Kerns oft noch lange sichtbar und verschwinden dann bei einem gewissen Grade der Einwirkung des Kali oft plötzlich, was dafür spricht, dass es Bläschen sind. Die Kerne bestehn offenbar aus einer Proteinverbindung, die Körner wahrscheinlich aus Fett; jedoch konnte ich letztere nach Auflösung der Kerne in Kali nicht weiter wahrnehmen. Die hier beschriebenen Kerne sind keine Bläschen; bei Embryonen dagegen verhält sich dies anders; die meisten Kerne haben hier nur ein oder zwei scharf begrenzte Kernkörperchen, während die übrige Substanz ganz blafs ist und hier haben sie ganz das Ansehen von Bläschen.[4]) Durch sehr verdünntes Kali kommen hier in allen Kernen, auch den schon körnigen, die Nucleoli zum Vorschein. Für diese Kerne muss ich daher Schwann's und Kölliker's[5]) Ansicht über die Natur der Kerne beitreten. 4) Diese Kerne sind nun entweder frei oder sie sind von Hüllen umgeben. Verdünnt man nämlich das feinkörnige Plasma mit Humor aqueus, so sieht man: a) freie Kerne in dem feinkörnigen Plasma eingebettet, b) Kerne, welche von unregelmäfsigen Lappen oder Fetzen der feinkörnigen Masse umgeben sind, c) Kerne, von deutlich begrenzten rundlichen, ovalen oder unregelmäfsigen Schalen der feinkörnigen Masse umgeben[6]) (die ganglienkugelartigen Körper von Henle u. A.). Vor der Verdünnung mit Humor aqueus liegen die Kerne alle so in dem feinkörnigen Niederschlag eingegraben, dass

---

[1]) S. Tab. I. Fig. 1. a.

[2]) Diese Körner sind viel kleiner als die wirklichen Nucleoli, wie sie sich z. B. bei Embryonen finden.

[3]) Nach Henle lösen sich die Kerne nach einiger Zeit in Essigsäure. Ich konnte dies nicht beobachten.

[4]) S. Tab. I., Fig. 2. a. b. c.

[5]) Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. S. 151. und Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik von Schleiden und Nägeli. 2tes Heft. S. 73. u. 83.

[6]) S. Tab. I. Fig. 1. b.

man nicht unterscheiden kann, welche frei sind und welche Hüllen haben. Bei Zusatz der genannten Flüssigkeit aber zertheilt sich die Masse gleichförmig und man erkennt dann, was von der feinkörnigen Masse noch Gemeingut ist und was schon einzelnen Kernen als Schale angehört. Wasser taugt hiezu nicht, weil, wie oben erwähnt, die feinkörnige Masse sich dadurch in Fetzen und Lappen zusammenballt und Kerne, welche vielleicht frei waren, einschliefst. Eine Membran um diese Schalen ist nicht wahrzunehmen. Ihre Gröfse betrug meist etwa 0,015 Mm. (nach Henle 0,006 — 0,009‴); d) wirkliche Zellen mit Kernen, von den unter c. beschriebenen Körpern nur durch das Vorhandenseyn einer Zellenmembran um die körnige Masse unterschieden. Bisweilen findet man die Zellenmembran von dieser letztern etwas abgehoben; fast immer geschieht dies bei Zusatz von Wasser. Die Zellhaut entsteht hier wahrscheinlich durch oberflächliche Gerinnung der die Körner verbindenden Substanz und Verdichtung derselben zu einer Membran, es gehören diese Zellen daher zu den sogenannten Umhüllungskugeln und es scheint dies auch für die Nebennierenzellen aller untersuchten Thiere zu gelten. Während man in abgeschabter Masse oder ausgedrücktem Saft der Nebennieren diese ausgebildeten Zellen verhältnifsmäfsig selten zu Gesicht bekömmt, findet man dagegen beständig solche auf feinen Durchschnitten des Organs, besonders deutlich an der Grenze der Mark- und Rindensubstanz, wo sie gleichsam den letzten, in das Mark hereinragenden Theil der Rinde bilden[1]). Sie sind rundlich, messen 0,017 — 0,020 Mm. und enthalten einen in feinkörniger Masse eingebetteten Kern. Häufig jedoch ist dieser wegen der körnigen Masse nicht sichtbar, wendet man nun aber verdünntes Kali oder Ammoniak an, wodurch sich die feinkörnige Masse vorzugsweise löst, so wird der Kern,obgleich blafs und aufgequollen, sichtbar; meist ist er dann noch von Fettkörnchen umgeben. Diese Zellen sind aber offenbar von den in dem ausgedrückten Saft bisweilen sichtbaren verschieden; denn, während diese in Kali oder Ammoniak sich lösen, giebt es kein besseres Mittel als das genannte, um die Zellenmembranen jener deutlich zu machen. Es wird sich im Verlaufe ergeben, dafs die letztern schon die einfachste Form der Drüsenschläuche darstellen, während die erstern theils Bestandtheile des Drüseninhalts, theils Zellen sind, welche sich später auch zu Drüsenschläuchen entwickeln.

Was die Angaben andrer Forscher über die beschriebenen microscopischen Bestandtheile betrifft, so will ich sie hier kurz zusammenfassen. Pappenheim[2]) fand bei einem dreijährigen Knaben die Corticalsubstanz bestehend aus Körnern von $\frac{3-4}{800}$‴, die wenig ölige Substanz enthielten. Die Medullarsubstanz besafs gröfsere Körner, oft mit Nucleis und sehr ölreich. Henle[3]) fand in der zerriebenen Masse Körnchen, welche glatt, platt, selten unter 0,003‴ grofs und von feinkörniger Substanz eingeschlossen waren, die ihnen in unregelmäfsigen Fetzen anhing. Um viele bildete diese Substanz eine ordentliche glatte Schale, in welcher jene Körnchen so vergraben waren, dafs man sie nur mit Mühe herausfand. Es

[1]) S. Tab. I. Fig. 3. d.

[2]) Müller's Archiv 1840. S. 336.

[3]) Allgemeine Anatomie. S. 1002.

sind also Kerne von Zellen. Diese Zellen haben einen Durchmesser von 0,006 — 0,009.‴ Sie haben die unregelmäfsigsten, eckigen, keilförmigen Gestalten, wie die Ganglienkugeln. Die Zellen lösten sich in Essigsäure; die Kerne wurden blafs und verschwanden nach einiger Zeit ebenfalls. Bardeleben [1]) sah bei neugebornen Kindern in der Rinde dunkle kleine Körnchen, deren viele durch eine Art Zwischensubstanz oder eine gemeinsame Hülle zu gröfsern Kugeln verbunden waren. Auch die freien Körnchen waren nach seiner Vermuthung wohl vorher in solchen Kugeln enthalten gewesen. Für Zellen hielt B. die Kugeln nicht, weil sie sich nicht in Essigsäure lösten, obgleich er eine Hülle deutlich bemerken konnte. Es sind dies offenbar dieoben beschriebenen Umhüllungskugeln, deren Kerne B nicht beobachtet hat. Bischoff [2]) fand die Substanz der Nebennieren bei Menschen- und Säugethierembryonen bestehend aus dicht gehäuften $\frac{2-5}{10,000}$″ P. grofsen Zellen mit einem feinkörnigen Inhalt und Kernen mit 2—3 Kernkörperchen und aufserdem aus einer ganz charakteristischen, sehr grofsen Menge dunkler kleiner Moleküle. Die von Bischoff Zellen genannten Elemente sind, wie aus den Messungen und aus einer spätern Stelle [3]) hervorgeht, unsere Kerne. Oesterlen [4]) fand: 1) Fettkörnchen, theils isolirt, theils in Häufchen, welche bisweilen einen Cytoblasten umgeben; 2) Cytoblasten von $\frac{1}{520}$ — $\frac{1}{400}$‴, platt, convex-concav, scheibenförmig; sie enthalten einen Kern, der meist aus mehreren, 3—6, Kernkörperchen besteht; manche sind von einer Zelle umgeben. Die weitere Beschreibung ist zu unklar, um auszumachen, was Oesterlen gesehn hat. Gulliver [5]) sah 1) kleine Körnchen von meist $\frac{1}{10,000}$‴, die Hauptmasse bildend, 2) Körperchen oder Zellen, den Lymphkörperchen ähnlich (die Kerne). Simon [6]) hat in der Nebenniere dieselben circulären Scheiben, wie in der Thymus gefunden. Bei der Thymus giebt er ihren Durchmesser zu $\frac{1}{2555}$ — $\frac{1}{5750}$″, im Mittel $\frac{1}{3830}$″ an. Er nennt sie getupfte Körperchen (dotted corpuscules) und beschreibt sie nur bei der Thymus näher als flache und kreisrunde, auch kugelrunde Körper mit kleinen Tupfen (dottings) in verschiedener Anzahl. Die Umlagerung derselben mit körniger Masse bis zur Bildung einer wirklichen Zelle hat er ebenfalls verfolgt.

Was die Anordnung der genannten Drüsenbestandtheile in der Nebenniere betrifft, so sind die Angaben darüber sehr unvollständig geblieben, da man, wie gesagt, meist nur die zerdrückte oder zerriebene Substanz untersuchte; namentlich fehlte bis vor Kurzem die Nachweisung einer Drüsenmembran. Pappenheim [7]) bemerkt blofs, dass die Körner der Rinde in radialen Aggregationen gelagert sind, ebenso Oesterlen [8]) und neuerlich Arnold [9]); Bardeleben [10]) gesteht, dass es ihm nicht gelungen sei, die Art und Weise der Anordnung der Bestandtheile zu ermitteln [11]). Henle [12]) hat von Allen zuerst erwähnt, dass

---

[1]) L. c. [2]) Entwicklungsgeschichte S. 291. [3]) Ibid. S. 527.

[4]) Beiträge zur Physiologie des gesunden und kranken Organismus. Jena 1843.

[5]) On the suprarenal glands, im Appendix zur engl. Uebersetzung von Gerber's allgem. Anatomie, London 1842. S. 103. und London medical gazette, 1843 — 44. S. 411.

[6]) L. c. S. 79. [7]) L. c. [8]) L. c. S. 15. Tab. I. Fig. 9. [9]) Anatomie II. S. 214. [10]) L. c.

[11]) Die geschlossenen Bälge, die nach Berres an der inneren Fläche der Rinde sitzen und einen Durchmesser von $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$‴ haben, können nicht identisch mit den nun zu erwähnenden Schläuchen seyn und ich kann diese Angabe nicht verstehen. Siehe Huschke, Eingeweidelehre S. 358.

[12]) Allgem. Anat. S. 1003.

sich in der Rinde Schläuche von 0,012 — 0,030‴ im Durchmesser, stellenweise dicker und dünner, finden, welche ganz von körniger Masse gefüllt sind, die, wie es scheint, noch nicht in besondere Zellen abgegrenzt ist, sondern ein Continuum bildet, in welchem die Kerne eingeschlossen sind. Simon beschreibt aus der Rinde parallele, wahrscheinlich an beiden Enden geschlossene Röhren von $\frac{1}{700}$ — $\frac{1}{800}$″ [1]). Ueber den Bau der Marksubstanz sind mir, mit Ausnahme der die Gefäfsanordnung betreffenden, keine Angaben bekannt.

Meine Untersuchungen an feinen Durchschnitten sowohl frischer als getrockneter Organe haben mich Folgendes gelehrt:

I. Die *Hülle* des Organs besteht aus quer gelagerten Bindegewebebündeln, von welchen aus an vielen Stellen senkrechte Faserzüge gegen das Mark verlaufen und dort verschwinden, wahrscheinlich indem sie sich in das unten zu erwähnende Netz feiner Fasern auflösen [2]).

II. Die *Rindensubstanz* besteht:

A. vorzugsweise aus geschlossenen Drüsenschläuchen. Es sind diese Schläuche beim Menschen deutlicher, als fast bei irgend einem Säugethier, jedoch bei weitem nicht immer gleich deutlich; in manchen Fällen sieht man auf feinen Durchschnitten vorzugsweise nur Fettkörnchen, welche theils in länglichen Haufen oder Schnüren, die gegen die Peripherie und gegen das Mark sich mehr lichten, theils mehr unregelmäfsig und offenbar nicht nur in den Schläuchen, sondern auch aufserhalb derselben gelagert sind. In diesen Fällen, in welchen Fett in so grofser Menge vorhanden ist, wird das Ganze undurchsichtig und hellt sich auch durch Kali nicht auf und es gelingt desshalb nur an einzelnen Stellen, die Drüsenmembran und den eigentlichen Drüseninhalt wahrzunehmen. In den gewöhnlichen Fällen dagegen ist weniger Fett angehäuft und man sieht dann durch die ganze Rindensubstanz anscheinend röhrenförmige in radialer Richtung von der Hülle gegen das Mark verlaufende, parallel neben einander gelagerte Schläuche, welche durch die senkrecht verlaufenden Bindegewebebündel in einzelne Haufen abgetheilt werden und mit feinkörniger Masse, Fettkörnchen und Kernen angefüllt sind. Gegen die queren Bindegewebebündel der Peripherie und gegen die Marksubstanz zu finden sich kleinere, rundliche oder ovale geschlossene Schläuche, welche auch an manchen Stellen zwischen die röhrenförmigen hineinragen. Wenn ich mit der Nadel die äufsern Bindegewebebündel abriss, so sah ich am Rande des Präparats deutlich zahlreiche Schläuche frei vorstehn und konnte deren Membranen auf das Deutlichste unterscheiden. Gegen die Marksubstanz zu finden sich ebenfalls, und hier namentlich, lauter einzelne, kleinere, rundliche Schläuche. Bisweilen sehen diese nur aus wie Haufen von Körnern, allein die Anwendung von Kali, welches die Drüsenmembranen äufserst deutlich hervorhebt, macht auch hier dieselben auf das Unzweideutigste sichtbar. Das Verhalten der scheinbar röhrenförmigen

---

[1]) L. c. S. 81.

[2]) S. Tab. I Fig. 3. a. b.

Schläuche zu den rundlichen an der Peripherie und an der Grenze des Marks war schwieriger zu ermitteln. Wenn ich die Röhren nach beiden Richtungen verfolgte, so sah ich häufig beide Enden geschlossen, wie es auch Simon angiebt, in anderen Fällen aber schien es, als hingen sie mit den rundlichen Schläuchen zusammen. Es konnte nun der Fall seyn, entweder, dafs die rundlichen Schläuche nichts Anderes sind, als Enden der röhrenförmigen, indem diese vielleicht nach aufsen und innen sich umbiegen oder winden. Schon Henle [1]) scheint eine ähnliche Vermuthung gehabt zu haben; er bemerkt, dass die Kugeln theils Stränge darstellen, theils rundliche Häufchen oder Läppchen, welche vielleicht nur scheinbar durch Windungen der Stränge erzeugt werden. Oder es enden die röhrenförmigen Schläuche nach aufsen und innen geschlossen und die rundlichen Schläuche liegen einfach an den Enden derselben. Beiderlei Anschauungsweisen sind unrichtig, wie man besonders bei Anwendung von Ammoniak oder Kali erkennt; die röhrenförmigen, parallelen, durch den gröfsten Theil der Rinde verlaufenden Drüsenschläuche sind nur scheinbar röhrenförmig. Dieser Anschein entsteht durch die Aneinanderreihung und Uebereinanderlagerung vieler kurzer, meist ovaler Schläuche [2]). Diese Schläuche sind an der Grenze der Marksubstanz kleiner, rundlicher und liegen weniger dicht beisammen [3]) und gegen die Peripherie des Organes liegen ebenfalls wieder kleinere Schläuche [4]). Das deutliche Sichtbarwerden der einzelnen getrennten Schläuche an der äufsern und innern Grenze der Rindensubstanz scheint namentlich auf einem weniger dichten Aneinanderliegen derselben an diesen Stellen zu beruhen, während sie in der Mitte der Rinde dicht aneinander gereiht, den Anschein von längeren Röhren hervorbringen. Die ganze Rinde besteht sonach aus lauter einzelnen ovalen, oder rundlichen Schläuchen; die kleinsten liegen ganz zerstreut an der Grenze zwischen Rinde und Mark und stellenweis in letzteres hinein sich erstreckend, von da nach aufsen werden sie gröfser und liegen der Länge nach aneinandergereiht; nach aufsen kommen wieder etwas kleinere. Die kleinsten Schläuche haben einen Durchmesser von 0,017 — 0,022 Mm., die gröfseren ovalen eine Länge von 0,062 — 0,125 Mm. und eine Breite von 0,025 — 0,062 Mm. Die Haut, welche dieselben bildet, ist häufig ohne alle Anwendung von chemischen Hülfsmitteln ganz deutlich, verdünntes Kali macht dieselbe besonders klar und in allen Fällen sichtbar [5]). Es ist diese Drüsenmembran eine einfache strukturlose Haut. Den Inhalt der Schläuche bildet: *a.* das oben beschriebene feinkörnige Plasma, in welchem *b.* Kerne und Umhüllungskugeln eingebettet sind [6]) und *c.* Fettkörnchen. Von letztern erhält der ganze Schlauch ein gelblichtes Ansehen, wodurch er von der angrenzenden Marksubstanz scharf absticht. Die kleinsten Schläuche an der Grenze der Marksubstanz enthalten in dem feinkörnigen Plasma nur einen Kern [7]), sind also eigentlich einfache Zellen, allein es besteht zwischen diesen und den Zellen, die man sonst im Parenchym

---

[1]) L. c. S. 1002. [2]) S. Tab. I. Fig 3. c. u. f. [3]) Ibid. d. [4]) Ibid.

[5]) Die Anwendung des Kali ist überhaupt zur Untersuchung von Drüsenstrukturen sehr zu empfehlen und es lassen sich Durchschnitte von getrockneten Organen gerade ebenso gut verwenden, als von frischen, wenn man sie mit Kali befeuchtet. Mulder und Donders empfehlen, wie ich in den mir erst zugekommenen Schriften derselben sehe, die Behandlung getrockneter Organtheile mit Kali ebenfalls sehr. (S. Mulder's physiol. Chemie, 6te Liefer. und Holländische Beiträge Heft I. S. 53).

[6]) Tab. I. Fig. 3. f. [7]) Ibid. Fig. 3. d.

chym z. B im Mark oder als Drüseninhalt findet, doch ein nicht unwesentlicher Unterschied; es sind nämlich die letzteren etwas kleiner und in Kali löslich, während die Membran der ersteren sich nicht darin löst. Es besteht demnach ein Unterschied zwischen dem einfachsten Drüsenschlauch und der ausgebildetsten Zelle. Die gröfseren Schläuche enthalten 2, 3, 4 und die gröfsten bis 20 und mehr Kerne. Diese verschiedenen Formen sind wohl nur verschiedene Entwicklungsstufen und es geht daraus hervor, dass die Schläuche sich fortwährend aus Zellen neu entwickeln. Die Bildung der gröfseren, viele Kerne enthaltenden Schläuche aus den kleinen einkernigen kann man sich auf verschiedene Weise vorstellen; entweder verschmelzen mehrere Zellen oder einfache Schläuche zu einem gröfsern, in ähnlicher Weise, wie dies nach Henle bei anderen Drüsen stattfindet, oder es findet in der Zelle eine endogene Zeugung von Kernen statt, wobei sie sich ausdehnt und zu einem Drüsenschlauch umwandelt, während der Drüseninhalt eine allmälige Ausbildung erfaehrt, indem die Kerne sich mit Schalen umgeben. Ich muss mich nach meinen Beobachtungen unbedingt für die letztere Bildungsweise, nämlich die Entstehung des Drüsenschlauchs aus der Zelle durch endogene Kernvermehrung, aussprechen. Es spricht hierfuer, dafs es, wie gezeigt wurde, Schläuche giebt, die noch ganz die Gestalt der Zellen und nur einen Kern besitzen und sich von anderen Zellen nur durch ihre von Fett herrührende gelbliche Farbe, durch die Unlöslichkeit ihrer Membran in verdünntem Kali und einen wenig gröfsern Durchmesser unterscheiden. Ferner sprechen für diese Anschauungsweise die unten zu erwähnenden Verhältnisse bei den Fischen, bei denen die genannte Entstehungsart auf das Deutlichste wahrzunehmen ist. Ob die neuen Kerne durch Theilung der vorhandenen oder unabhängig von diesen aus dem Zelleninhalt sich bilden, vermag ich nach Beobachtungen am Menschen nicht zu entscheiden, da ich, wenigstens beim Erwachsenen, Formen derselben, die auf eine Theilung schliefsen liefsen, nicht gerade häufig fand, dagegen ist bei den Fischen diese Vermehrungsart der Kerne vollkommen evident und man darf daher wohl annehmen, dass es die allgemeine sei. Diese Beobachtungen lehren uns daher eine neue Form der Bildung von Drüsen kennen und wir können somit drei Formen der Bildung solcher aufstellen:

a) durch Verschmelzung von Zellen [1]).

b) aus Intercellularräumen [2]).

c) aus einfachen Zellen durch Ausdehnung und Wachsthum derselben bei endogener Kernvermehrung in denselben.

Findet eine beständige Neubildung von Schläuchen statt, so mufs auch eine beständige Rückbildung, ein Vergehen derselben stattfinden, ein Prozess, der jedoch durch das Microscop nicht zu verfolgen ist.

B. Zwischen den Drüsenschläuchen verlaufen die Bindegewebebalken, die von der Peripherie gegen das Mark ziehen und in ein Fasernetz übergehen. (Tab. I. Fig. 3. b.).

C. Blutgefaefse und Nervenstämme, wovon weiter unten.

III. Die *Marksubstanz.* Ueber die Anordnung der Bestandtheile in dieser finden sich

[1]) Henle, allg. Anat. S. 911 u. a. O. · Kölliker, Müller's Archiv 1843 (an den Eierstocksröhren von Ascaris dentata).

[2]) Henle, allg. Anat. S. 906. Kölliker, die Bildung der Samenfaeden in Bläschen. Neuenburg 1846. S. 65.

der Angaben noch weniger. Ich habe die Marksubstanz bald vorhanden, bald zerstört und statt deren ein Cavum gefunden. Das Alter scheint hierauf keinen Einfluss zu haben; denn bei einer Frau von 80 und bei einer andern von 96 Jahren fand ich die Marksubstanz gut erhalten. Zerstört findet man dieselbe besonders nach Krankheiten mit Dissolution des Blutes und bei schon beginnender Fäulniss. Die Marksubstanz, die von hell grauröthlicher Farbe ist, erscheint auf Durchschnitten unter dem Microscop immer hell und sticht dadurch von den gelblichen Schläuchen der Rinde, die an vielen Stellen halbinselförmig in das Mark hineinragen, deutlich ab. Drüsenschläuche enthält die Marksubstanz niemals und auch unter den Säugethieren, die ich untersuchte, fand ich mit Bestimmtheit nur allein beim Pferd solche in derselben. Sie ist zusammengesetzt 1) aus einem Netz von Fasern, welche von den Bindegewebebalken der Rinde ausgehen und gleichsam ein Gerüst für die übrigen Bestandtheile bilden 2) einem Blutgefaefsnetz und 3) zahlreichen Nervenverästlungen. In den ziemlich regelmäfsigen Maschen dieser Netze liegt eine grofse Menge des oben beschriebenen feinkörnigen Plasma mit Kernen und Umhüllungskugeln und wenig Fettkörnchen.

IV. *Blutgefaefse.* Auf Durchschnitten ganz frischer, reichlich mit Blut gefuellter Nebennieren sieht man in der Bindegewebehülle ein quer gelagertes Netz von Capillaren und in der Rinde senkrecht verlaufende Capillargefaefse, welche, unter einander vielfach anastomosirend, ein Netz mit langen Maschen bilden, welches zwischen den Schläuchen der Rinde und um dieselben gelagert ist. Ferner sieht man einzelne stärkere Gefaefse von der Peripherie senkrecht gegen das Mark verlaufen, ohne bis dahin viele Aeste abzugeben. Meist verlaufen diese letzteren Gefaefse in einer der Bindegewebescheiden, die von der Peripherie abgehen und häufig sind sie von Nervenstämmen begleitet. In der Marksubstanz findet sich ein ziemlich regelmäfsig angeordnetes Gefaefsnetz mit rundlichen oder eckigen Maschen; die Gefaefse stehen mit der Vena centralis in Verbindung. Untersuchungen injicirter Präparate haben mir dieselben Resultate gegeben und es entspricht somit dieser Befund ganz den Angaben von Joh. Müller [1]) und Nagel [2]). Die Anordnung des Gefaefssystems ist nämlich nach Diesen folgende: Die zahlreichen Arterien der Nebenniere dringen theils unmittelbar in die Substanz ein, theils laufen sie zuerst eine Strecke weit auf der Oberfläche hin. Im Innern angekommen verhalten sie sich auf verschiedene Weise, ein Theil bildet sogleich Haargefaefse, die andern gehen ungetheilt senkrecht bis zum Mark und geben erst hier Zweige ab, die wieder zur Rinde zurücklaufen und sich hier in Haargefaefse auflösen; die feinste Zertheilung findet also in der Rinde statt, hier laufen die Aestchen senkrecht, anastomosiren vielfach und bilden ein dichtes Netz von Haargefaefsen (welches also die Drüsenschläuche umspinnt). In der Mitte der Marksubstanz liegt die sehr weite Vena suprarenalis. Die Venen beginnen an der Grenze der Rinden- und Marksubstanz und bilden in der letztern ein dichtes Geflecht; aus diesem entstehen Aestchen, welche sich unter spitzen Winkeln, wie die Aeste in den Stamm einer Pappel in die Vena suprarenalis einsenken. Das Verhalten der Gefaefse zu den Drüsenschläuchen ist auf

---

[1]) Hildebrandt — Weber's Anatomie IV.

[2]) Müller's Archiv. 1836. S. 366.

feinen Durchschnitten getrockneter injicirter Nebennieren, welche man mit Kali befeuchtet, äufserst deutlich, das Capillarnetz der Rinde umspinnt die Drüsenschläuche völlig.

V. *Lymphgefaesse* im Innern des Organs nachzuweisen ist mir nicht gelungen; dagegen sah ich mehrmals bei, während der Chylification getödteten, Thieren die Saugadern auf der Oberfläche der Nebennieren gefuellt und zwar mit einer weifslichen Flüssigkeit. Nach Arnold [1]) sind die Saugadern oberflächliche und tiefe und gehn mit den Saugadern der Nieren und innern Zeugungstheile zum Anfang des Milchbrustgangs.

VI. *Nerven.* Der Nervenreichthum der Nebennieren des Menschen ist sehr bedeutend, noch bedeutender bei manchen Thieren z B. dem Pferd. Auf feinen Durchschnitten sieht man durch die Rinde an verschiedenen Stellen theils dickere, theils dünnere Nervenstämmchen verlaufen, sie treten aber durch die Rinde nur durch und vertheilen sich darin, soviel ich gesehen, nicht weiter, gelangen ungetheilt zum Mark. Meist verlaufen sie mit oder in den senkrechten Bindegewebezügen der Rinde, häufig mit den Arterien. In der Marksubstanz angekommen, lösen sich die Stämme in zahlreiche Bündel auf, die, auf mannigfaltige Weise ihre Fasern austauschend, ein dichtes Netz durch die ganze Marksubstanz ziehen [2]).

Die Glandulae suprarenales accessoriae fand ich häufig und in verschiedener Anzahl. Sie sind aufsen meist gelblich weifs, innen braungelb, bestehen aber eigentlich nur aus Rindensubstanz. Man findet im äufsern Theil Drüsenröhren und zahlreiche Fettkörnchen, im Innern kleinere rundliche Schläuche, wie sonst an der Grenze der Mark- und Rindensubstanz. Eine eigentliche Marksubstanz ist nicht vorhanden.

2) Säugethiere [3]).

Ich habe den Bau der Nebennieren bei Wiederkäuern, Einhufern, Dickhäutern, Raubthieren, Insektenfressern und Nagethieren untersucht. Bei keinem Säugethiere sind die Drüsenschläuche so deutlich als beim Menschen, am deutlichsten bei den Wiederkäuern, am wenigsten deutlich bei den Raubthieren und Nagern. Ueberall finden sich zweierlei Substanzen von verschiedener Färbung.

Bei den Wiederkäuern, besonders beim Ochsen, dessen Nebennieren man als Typus der einander ziemlich gleichen Organe in dieser Ordnung aufstellen kann, ist die Rinde braungelb, bei gröfserem Blutreichthum rothgelb. Auf dem Durchschnitt erscheint sie streifig

---

[1]) Anatomie II. 215.

[2]) Auf den Nervenreichthum der Nebennieren ist schon mehrfach aufmerksam gemacht worden, so von Bergmann (diss. de glandulis suprarenalibus. Göttingen 1839.), welcher übrigens ihre Anordnung in der Substanz nicht weiter verfolgte. Die Angaben von Pappenheim (l. c. S. 535) sind, wie schon von anderer Seite bemerkt wurde, so schwer verständlich und sich zum Theil so widersprechend, dass man nicht im Stande ist, irgend Etwas daraus zu entnehmen. Henle (l. c. S. 1004) giebt an, dass er in keiner andern Drüse Nervenstränge von gleicher Stärke wie in den Nebennieren gefunden habe.

[3]) Ueber äussere Form, Lage, Grössenverhältnisse sehe man die zahlreichen Angaben bei: Meckel, Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Halle 1806. — Cuvier, leçons d'anatomie comparée. 2me. édition T. VIII. p. 681. — Nagel. Müller's Archiv. 1836

und läfst sich leicht in parallele Bündel spalten oder reifsen. Von der Oberfläche her treten stellenweise starke Bindegewebebalken von bläulicher Farbe zwischen die gelblichen Bündel herein und bedingen eine Abtheilung derselben in längliche Läppchen, welche auf dem Schnitt vorquellen und welche die eigentliche Drüsensubstanz bilden. Was die Drüsenschläuche betrifft, so sieht man im äufsern Theil der Rinde sehr deutlich lauter einzelne, isolirte, rundliche oder ovale Schläuche. Weiter nach innen erkennt man anfaenglich nur lange parallele Schnüre von Körnern, die bis gegen das Mark verlaufen; wendet man aber verdünntes Kali an und isolirt die Bündel etwas, so erkennt man, dafs diese Schnüre von zarten Häuten umschlossen sind, die vollkommen strukturlos sind, wie man besonders an Stellen erkennt, wo der Inhalt ausgedrückt ist. Die Entscheidung, ob die Schläuche hier wirklich die Gestalt von längern Röhren haben, oder ob dieser Anschein nur dadurch entsteht, dafs die einzelnen ovalen Schläuche der Länge nach enger aneinander liegen, ist hier viel schwieriger als beim Menschen, wo, wie oben gezeigt wurde, unzweifelhaft das Letztere stattfindet; jedoch darf man wohl schon nach der Analogie annehmen, dafs die Anordnung in beiden Fällen die gleiche sei. Der Inhalt der Schläuche ist derselbe wie beim Menschen, nur ist das Fett (und ebenso auch aufserhalb der Schläuche) bei allen Wiederkäuern, die ich untersuchte, nur in sehr geringer Menge vorhanden und es unterscheidet sich in dieser Beziehung der Inhalt wesentlich, namentlich von dem der Raubthiere. Blutgefaefse, Nerven, Hüllen verhalten sich ebenfalls wie beim Menschen. Das Mark ist grauröthlich und auf dem so gefaerbten Grunde sieht man zahlreiche weifse Verästelungen von Nerven. Die Bestandtheile des Marks sind nicht von denen in der menschlichen Nebenniere verschieden; es finden sich auch hier Netze von Blutgefaefsen, Nerven und Bindegewebefasern und in den Maschen derselben die gleiche Masse wie in den Schläuchen der Rinde; die Nerven sind namentlich aufserordentlich zahlreich und bilden dichte Geflechte, niemals aber habe ich hier, so wenig als beim Menschen, Ganglienkugeln wahrnehmen können.

Bei der Ziege sind die Schläuche besonders deutlich und hier sieht man auch gegen das Mark zu deutlich kleinere isolirte Schläuche.

Die Kerne bei Wiederkäuern haben meist 0,007, die Zellen 0,017 Mm im Durchmesser.

Beim Schwein ist der Bau nicht wesentlich von dem beschriebenen verschieden.

Beim Pferd sind die entfernten Bestandtheile die gewöhnlichen; feinkörnige Masse, Fettkörner, Kerne und die verschiedenen Umhüllungsstufen dieser bis zur Zelle. Die Rinde besteht aus Schläuchen, welche in der Mitte gröfser und etwas länglich, gegen die Peripherie und gegen das Mark kleiner, rundlich und mehr isolirt sind; in der Mitte veranlassen sie durch ihr dichtes Aneinanderliegen den Anschein längerer Röhren. Die Rindenschläuche sind durch das enthaltene Fett gelblich gefaerbt und bei älteren Thieren ist die Menge dieses Fettes so bedeutend, dafs die übrigen Bestandtheile des Inhalts fast gänzlich verdeckt sind und nur stellenweise zum Vorschein kommen; bei Pferdefuellen dagegen ist nur wenig Fett vorhanden und die Schläuche erscheinen ganz mit feinkörniger Substanz und Kernen gefuellt. Um sich von der Existenz der Drüsenmembran zu überzeugen, die sehr fein und, wie es scheint, leicht zerstörbar ist, mufs man ganz frische Organe gesunder junger Thiere wählen und feine Schnitte derselben, mit Kali behandelt, untersuchen. Bei einer Reihe von Untersuchungen, die ich ohne

zwei lange dünne Körper, die er bei Lacerta ocellata längs des obern Endes des vas deferens Berücksichtigung dieser Momente unternommen hatte, konnte ich nie zur Anschauung derselben gelangen. Die übrigen Bestandtheile der Rinde sind auf dieselbe Weise angeordnet wie beim Menschen, dagegen ist der Bau der Marksubstanz sehr verschieden von dem bei diesem sowohl als den übrigen Säugethieren; dieselbe enthält nämlich ebenfalls Drüsenschläuche, welche namentlich durch Anwendung von Kali sehr deutlich werden. Es sind dieselben von verschiedener Gröfse (von 0,037 — 0,083 Mm im Durchmesser) und von verschiedener Gestalt, rundlich, oval, länglich, bisweilen sogar hufeisenfoermig oder schlingenfoermig, welche letzteren Gestalten durch Biegung eines länglichen Schlauchs entstehen; sie bestehn aus einer äufserst zarten Membran, der feinsten Drüsenmembran, die ich überhaupt noch beobachtet habe und dem schon öfter beschriebenen Drüseninhalt [1]). Eine vollständige Isolation einzelner Schläuche gelingt, der aufserordentlichen Feinheit der Membran wegen, nur selten; jedoch kann man am Rande des Präparats immer einzelne, wenigstens zum gröfsten Theil isolirte, darstellen und sich überzeugen, dafs der Drüseninhalt hier nicht, wie etwa beim Menschen blos in den Maschen des Fasernetzes liegt, sondern von Drüsenmembranen umschlossen ist. Die Schläuche des Markes sind hell, nach Anwendung von Kali, welches den Inhalt, da nur wenig Fett vorhanden ist, fast gänzlich löst, durchsichtig und stechen dadurch von den opaken gelblichen Rindenschläuchen scharf ab. Zwischen den Schläuchen ausgebreitet liegt 1) ein Netz von Bindegewebefasern mit rundlichen und eckigen Maschen, welche die Schläuche umgeben, 2) ein Blutgefaefsnetz mit ähnlichen Maschen, 3) ein dichtes Nervengeflecht [2]); manche der Nervenbündel sind stellenweise angeschwollen und enthalten Ganglienkügeln eingestreut.

Bei den Raubthieren ist die Rinde weifsgelb, opak, das Mark grauröthlich, halbdurchscheinend. Aus der ersteren kann man z. B. beim Hund eine weifsliche, milchige Flüssigkeit ausdrücken, die fast nur aus Fett besteht. Nebst diesem Fett, welches in Körnchen von der verschiedensten Gröfse, die theilweise zu Häufchen agglomerirt sind, vorhanden ist, finden sich noch in der ausgedrückten Flüssigkeit blasse, feinkörnige Kerne von 0,005 — 0,007 Mm. Bei jungen Hunden und Katzen waren die Kerne glatt und enthielten 1 oder 2 scharf ausgeprägte Nucleoli. Einzelne Kerne sind mit Hüllen feinkörniger Masse umgeben. Nebstdem finden sich grofse dunkle, bei auffallendem Licht weifse Kugeln, wie es scheint, aus lauter Fettkörnchen zusammengesetzt und mit einem hellen Fleck versehen. In Wasser lösen sich diese Fettkörnchen allmälig ab und es kommen dann blasse, körnige Zellen von 0,020 Mm zum Vorschein; diese werden also ganz von Fettkörnchen eingehüllt und ich will dieselben „eingehüllte Zellen“ nennen [3]). Aehnliche finden sich auch in den Nebennieren der Batrachier. Diese Kugeln sind bei der Katze besonders

---

[1]) S. Tab. I. Fig. 5. Die Drüsenmembran ist hier, was die Kreidemanier mit sich bringt, viel zu stark angegeben. Das Bindegewebe- und Gefaessnetz ist hinweggelassen, dagegen ist eine Stelle gewählt, wo ein Nervenstamm (*a.*) sich in seine zahlreichen Aeste auflöst.

[2]) Tab. I. F. 5.

[3]) Tab. I Fig. 4. *a.* und *b.*

zahlreich an der Grenze zwischen Rinde und Mark und bilden dort, wie man auf Durchschnitten sieht, isolirte Häufchen. Die Marksubstanz enthält ein feinkörniges Plasma und darin Kerne, theils frei, theils von körnigen Hüllen umgeben, dagegen keine Fettkörnchen oder nur eine sehr geringe Menge derselben. Die Anordnung der Bestandtheile ist, wenigstens beim Hunde und der Katze, die ich von Raubthieren allein untersuchte, schwer zu ermitteln. Beim Hunde z. B. bleibt, selbst auf den feinsten Durchschnitten durch die zahllosen Fettkörnchen Alles dunkel und von Schläuchen ist nichts zu sehen; nur zunächst der Bindegewebehülle sieht man bogenfoermige dunkle Umrisse, vielleicht von blinden Enden der Schläuche; mehr nach innen kommen dann längliche dunkle körnige Schnüre von Fett und dazwischen bisweilen Blutgefaefse. Vergebens versuchte ich durch wiederholte Behandlung mit Kali und mit Aether die Anordnung deutlich zu machen; mit Bestimmtheit konnte ich Drüsenschläuche nirgends erkennen. Bei der Katze verhält es sich ebenso, nur sind die bogenfoermigen dunklen Umrisse zunächst der Hülle viel deutlicher und haben ganz das Ansehn von blinden Enden von Schläuchen, so dafs hier die Annahme solcher, obgleich die Drüsenmembran nicht deutlich nachweisbar, doch wohl erlaubt ist. Bei jungen Hunden und Katzen sieht man in einer Masse von Fettkörnchen in regelmäfsigen Abständen helle Flecke (Kerne); die regelmäfsige Lagerung rührt offenbar davon her, dafs die Kerne in Zellen, die mit Fettkörnchen umhüllt sind, liegen, wodurch also gleiche Abstände der Kerne bedingt werden, während die Grenzen dieser mit Fettkörnchen umlagerten Zellen wegen zu dichter Aneinanderlagerung nicht wahrnehmbar sind. Ich vermuthe, dafs sich aus diesen Zellen Drüsenschläuche entwickeln. Der Bau der Marksubstanz bietet nichts von dem schon beschriebenen Abweichendes dar [1]). Bei dem Igel nimmt das Mark einen auffallend kleinen Theil der ganzen Masse ein und besteht aus einem sehr dichten Gebälke von Fasern und Gefaefsen mit wenig körnigem Inhalt in den Maschen dieser Netze. Die Rinde enthält längliche Schläuche, die jedoch nur im äufsern Theile dieser besonders deutlich sind.

Nagethiere. Beim Kaninchen ist die Rinde gelblich weifs, opak, und erscheint auf nicht ganz feinen Durchschnitten dunkel, so dafs man nur zunächst der Peripherie rundliche oder bogenförmige Umrisse wahrnimmt. Auf sehr feinen Schnitten, welche man etwas zerfasert, mit verdünntem Kali behandelt und comprimirt erkennt man in der Rinde ganz deutlich Schläuche von rundlicher oder ovaler Form. In der Marksubstanz sieht man mit blofsem Auge, deutlicher mit der Loupe, an einzelnen Stellen weifse, opake Flecken, von Fettkörnchen gebildet; dieselben sind wohl identisch mit den von Bardeleben [2]) beschriebenen und abgebildeten weifsen Kugeln. Beim neugebornen Kaninchen und Meerschweinchen finden sich keine Schläuche, dagegen sehr deutliche Zellen von 0,010 — 0,012 Mm, aus welchen wahrscheinlich die Schläuche sich entwickeln.

---

[1]) Bei der Katze schien es mir mehrmals, als seien auch hier in der Marksubstanz Schläuche vorhanden, mit Bestimmtheit konnte ich mich jedoch nicht davon überzeugen.

[2]) L c S. 23. Tab. II. Fig. 11.

3) Vögel.

Entsprechend der grofsen Gleichmäfsigkeit der Organisation in dieser Klasse finden wir auch die Nebennieren im Ganzen durchaus nach demselben Typus gebildet, von derselben Form Lage, Farbe. Sie liegen vermittelst ihrer Vene, die unmittelbar nach dem Austritt aus dem Organ sich in die Hohlvene ergiefst, eng an dieser letzteren an [1]). Zweierlei Substanzen konnte ich niemals wahrnehmen, so wenig als dies Cuvier [2]), Bardeleben [3]) u. A. möglich war. Nur Meckel [4]) will beim Casuar zweierlei Substanzen gesehen haben. Nagel [5]) hat zwar auch nicht eine so entschiedene und völlige Trennung der Rinden- und Marksubstanz wie in den Nebennieren der Säugethiere beobachtet, unterscheidet aber doch »ähnliche radiatim verlaufende Theilchen, welche bei den Säugethieren die Rinde bilden und den Haargefaefsen und der eigenthümlichen Substanz der Nebennieren zu entsprechen scheinen.« Ich habe von einer solchen Anordnung nichts wahrnehmen können. Die Farbe ist meist durchweg orangegelb, modificirt durch verschiedenen Blutgehalt.

Ich habe diese Organe bei verschiedenen Vögeln, u. A. bei einem grofsen weiblichen Steinadler, wo sie eine Länge von $7\frac{1}{2}'''$ und eine Breite von $3\frac{1}{2}'''$ hatten, dann bei mehreren Falken, beim Storch u. a. m. untersucht und folgenden Bau gefunden. Sie sind von einer dünnen Zellhaut überzogen, in welcher sich ein Gefaefsnetz mit ziemlich regelmäfsigen Maschen ausbreitet, wodurch die Oberfläche in Läppchen abgetheilt erscheint. Die ganze Substanz ist körnig, die Körner liegen dicht beisammen und sind nur durch sparsames Bindegewebe und Blutgefaefse getrennt. Auf feinen Durchschnitten erkennt man grofse, runde, ovale, birnförmige oder unregelmäfsig gestaltete geschlossene Schläuche von $\frac{1}{10}$ — $\frac{13}{100}$ Mm beim Steinadler; bei Falco tinnunculus fanden sich auch welche von $\frac{5}{10}$ Mm. Sie sind meist von gesättigt gelber Farbe und bestehn aus einer äufserst zarten Membran und einem nachher zu beschreibenden körnigen Inhalt [6]). Diese Drüsenmembran, welche aufserordentlich zart ist, wird durch Kali oder Ammoniak deutlicher. Die Erkenntnifs der Schläuche ist nicht immer gleich leicht; auf nicht ganz feinen Durchschnitten decken sie sich zum Theil und man erkennt dann häufig blos halbe Umrisse, wie von sitzenden Follikeln, bei sorgfaeltiger Behandlung dünner Schnitte gelingt es aber immer, einzelne ganz isolirte wahrzunehmen; der Druck, den man anwendet, darf jedoch nur ein geringer seyn, da die Membranen leicht platzen. Bei kleinen Vögeln gelingen feine Durchschnitte des Organs nicht und es ist desshalb hier viel schwieriger, sich von dem beschriebenen Bau zu überzeugen. Zwischen den Schläuchen verlaufen feine Fasern und Blutgefaefse; Nerven gelang es mir nicht sichtbar zu machen. Die Schläuche kommen im ganzen Organ vor und liegen ohne besondere Ordnung nebenein-

---

[1]) Vergl. über diese Verhältnisse: Meckel l. c. — Cuvier, leçons d'anatomie comparée VIII. p. 686. — Nagel l. c.
[2]) L. c. [3]) L. c. S. 23. [4]) Meckel l. c. S. 79. [5]) L. c

[6]) S. Tab. I. Fig. 6. *c. d. e. f.* — Oesterlen (l. c. S. 20.) erwähnt grosse ovale Kugeln von trüber gelblicher Färbung, welche Fettkörperchen enthalten und zuweilen von einer membranösen Hülle umgeben zu sein scheinen und giebt ihre Länge zu $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{60}'''$, ihre Breite zu $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{80}'''$ an. Es sind dies offenbar Drüsenschläuche, deren Bedeutung von Oesterlen nicht erkannt wurde.

ander. Der Inhalt der Schläuche besteht: 1) aus einer feinkörnigen, in Kali löslichen Masse, welche aber fast verdrängt und verdeckt ist durch 2) zahllose gelbliche Fettkörnchen von meistens 0,001 Mm im Durchmesser, welche den Hauptbestandtheil ausmachen; 3) finden sich Kerne von 0,005—0,007 Mm, meist blafs, körnig, von rundlicher Form [1]), kleiner als die Blutkörperchen (von 0,012 Länge und 0,007 Mm Breite). Manche Kerne sind von Fettkörnchen ganz umhüllt, andere (wie es scheint besonders in jungen Thieren) besitzen Schalen, von feinkörniger Masse gebildet, ganz wie bei Säugethieren und dem Menschen. Manche dieser Umhüllungskugeln von 0,015—0,025 Mm im Durchmesser sind mit Fettkörnchen besetzt [2]). Endlich finden sich auch 4) grofse saturirt gelbe Fettkugeln oder Oeltropfen. Beim Steinadler fanden sich ebenso aussehende Kugeln, welche aber offenbar mit einer Membran umgeben und einem Kern versehen, also Zellen waren. Es sind dies Zellen, die sich wahrscheinlich später mit Fett gefuellt haben (secundäre Fettzellen) [3]). Die Bestandtheile sind in den Schläuchen auf folgende Weise angeordnet: Bei den meisten sieht man in dem gelblichen Inhalt von Fettkörnchen in regelmäfsigen Zwischenräumen helle Flecke (Kerne). Andere Schläuche sind nicht gelblich, sondern hell und enthalten keine oder nur wenige Fettkörnchen, sie sind vorzugsweise mit feinkörniger Masse, in welcher Kerne eingebettet sind, gefuellt [4]). Vermuthlich entstehn die Schläuche auch hier aus Zellen, indem in diesen eine endogene Kernvermehrung stattfindet und sie sich allmälich mit Fett fuellen. Manche Zellen fuellen sich aber (und dies vielleicht bei beginnender Involution des Organs) sogleich mit Fett und stellen die grofsen vom Steinadler beschriebenen Kugeln dar. Jedenfalls darf man wohl annehmen, dafs die hellen, kein oder nur wenig Fett enthaltenden Schläuche die früheren Entwickelungsstufen darstellen.

4) Reptilien.

Während in der Klasse der Vögel und auch der Säugethiere die Nebennieren in Beziehung auf Lage, Form, Bau ziemlich übereinstimmen, zeigen die einzelnen Ordnungen der Reptilien, entsprechend der allgemein gröfseren Mannigfaltigkeit derselben, beträchtliche Verschiedenheiten. Ich lasse die Ordnungen so aufeinander folgen, wie sie sich dem Bau der Nebennieren nach aneinander anschliefsen.

A) Saurier.

Ueber die Nebennieren der Saurier finden sich der Angaben sehr wenige. In Cuvier's leçons d'anatomie comparée sind sie mit Stillschweigen übergangen. Nagel [5]) hält mit Recht

---

[1]) S. Tab. I. Fig. 6. *a*.

[2]) Ibid. Fig. 6. *b*. (ähnlich den vom Hund in Fig. 4 abgebildeten).

[3]) Solche secundäre Fettzellen fanden Simon und ich auch in der Thymus (s oben Seite 5) Sie finden sich dort nach der eigentlichen Blüthezeit des Organs, deuten also auf eine Involution, woraus man wohl auf eine ähnliche Bedeutung derselben in den Nebennieren schliessen darf.

[4]) S. Tab. I. Fig. 6. *f*.

[5]) L. c. S. 378.

und mit diesem durch Zellgewebe verbunden fand, fuer Nebennieren. Bei Crocodilus lucius und Ameiva Teguixin glaubt er ähnliche Körper neben dem Hoden gesehen zu haben [1]).

Ich habe diese Organe bei Lacerta agilis untersucht. Sie zeigen sich jederseits unter der Form eines länglichen, gelbweifsen Körperchens von ungefähr $^5/_4$''' Länge und $^1/_2$''' Breite, welches eng an der Vena renalis revehens oder an der aus der Verbindung der beiden Venae renales revehentes entstehenden untern Hohlvene anliegt. Rechts liegt es gewöhnlich weiter vorn und daher schon an der Hohlvene, links an der Vena renalis revehens sinistra. Zahlreiche Aeste senken sich aus dem Organ in die Vene ein. Beim Männchen, wo der Nebenhoden und das vas deferens längs der genannten Vene herunterläuft, liegt das Organ zwischen Vene und vas deferens; beim Weibchen zwischen der Vene und dem Eierstock. Das Organ ist in lauter Läppchen oder Körner abgetheilt, die besonders an den Rändern deutlich sind; in den Furchen zwischen denselben ist ein Gefaefsnetz ausgebreitet und es besteht, wie man bei durchfallendem Lichte sieht, aus lauter abgesonderten dunklen (bei auffallendem Lichte weifsen) Häufchen oder Kugeln. Diese Häufchen bestehn grofsentheils aus einer dunklen feinkörnigen Masse, welche in Aether löslich, daher Fett, ist. Nebstdem finden sich darin Kerne von 0,002—0,003 und körnige Kugeln mit Kernen von 0,007—0,010 Mm. Schon die ganze Anordnung der Haufen deutet darauf hin, dass es Drüsenschläuche sind, allein es wollte mir lange nicht gelingen, Drüsenmembranen um dieselben nachzuweisen; erst nach wiederholten Untersuchungen erkannte ich bei Anwendung verdünnten Kalis und gelinder Compression, dass die Häufchen allerdings von feinen Membranen umschlossen, also Schläuche sind, allein es ist diese Nachweisung schwierig und gelingt nicht immer; denn da wegen der Kleinheit des Organs feine Durchschnitte nicht zu machen sind, so muss man sich durch sorgfaeltiges Zerlegen und Ausbreiten hinreichend durchsichtige Stücke verschaffen, bei welcher Präparation die zarte Drüsenmembran sehr leicht zerreifst.

B) Ophidier.

Retzius [2]) hat bei Python bivittatus, Vipera Berus, Coluber natrix und Eryx Form und Lage dieser Organe beschrieben. Es sind nach ihm schmale, gelbe Körper, welche auf den Stämmen der venae renales revehentes liegen, mehr oder minder nahe an den Ovarien oder Hoden. Bei Python war das Parenchym fest, die Farbe aufsen dunkel gelbroth, innen heller und gelbgrau. Ich habe das Organ bei der Natter wiederholt untersucht. Es liegt, wie Retzius angegeben, an der Vena renalis revehens eng an, beim Weibchen an der innern Seite des Ovarium, beim Männchen an der innern Seite des Hodens und Samenleiters. Linkerseits liegt es, so wie auch der Eierstock und Hoden, viel weiter nach hinten und ist kürzer (4—6''' lang), rechterseits weiter nach vorn und ist länger (9''' lang). Die linke Nebenniere liegt an der Vena renalis abducens sinistra an, vor ihrer Vereinigung mit der rechten zur Vena cava inferior, die rechte an dem, aus der Vereinigung der beiden venae renales revehentes entstandenen, Stamm der unteren Hohlvene, gerade wie bei den Sauriern [3]).

[1]) Oesterlen l. c. S. 21 giebt an, es seyen orangegelbe, länglich ovale Körper oberhalb der Niere und mit dieser durch Bindegewebe verbunden. Nach dieser Angabe muss man vermuthen, dass Oesterlen sie nicht gesehen hat.

[2]) Isis 1832. S. 529. [3]) S. Tab. II. Fig. 9. A.

Bau der Nebennieren: Die Oberfläche ist äufserst gefaefsreich und erhält durch die zahlreichen anastomosirenden Blutgefaefse einen Anschein von Abtheilung in Läppchen oder Körnchen [1]). Unter dem Microscop bei durchfallendem Licht betrachtet, erscheint das ganze Organ dunkel; am Rande sieht man innerhalb einer durchscheinenden Bindegewebehülle dunkle scharf abgegrenzte lappige Massen, deren Grenze deutlich durch eine feine Membran gebildet ist und die ganz das Ansehn von aufsitzenden Follikeln, wie z. B. bei der Thymus, haben. Bei stärkerem Druck erkennt man auch im Innern eine so scharfe Abgrenzung einzelner rundlicher Massen, wie sie nur durch eine umschliefsende Membran möglich ist. Es war mir aber bei erwachsenen Thieren wegen der Dunkelheit des Inhalts nicht möglich, mit Sicherheit zu entscheiden, ob das Organ nur aus einem einzigen Drüsenschlauch mit aufsitzenden Follikeln oder aber aus lauter einzelnen kleinen Schläuchen besteht. Bei Natterembryonen von fast 3″ Länge hatten die Nebennieren etwa 1‴ Länge. Die Drüsenmembran ist hier aufserordentlich deutlich und man kann sich hier an einzelnen Stellen von dem Vorhandenseyn isolirter geschlossener Schläuche mit Bestimmtheit überzeugen [2]). Der Inhalt besteht bei erwachsenen Thieren blos aus gröfseren und kleineren Fettkörnchen, von denen viele bei Anwendung von Kali zusammenfliefsen, also eine Proteinhülle haben; bei Embryonen ist es eine dunkle körnige Masse mit regelmäfsig eingelagerten hellen Flecken und besteht aus Fettkörnchen, Kernen von 0,005 Mm, äufserst blassen Zellen, die im Wasser bald verschwinden und Zellen, die mit Fettkörnchen bedeckt sind, denen ähnlich, welche oben aus den Nebennieren des Hundes beschrieben wurden. Einmal sah ich auch eine grofse Zelle, von 0,017 Mm im Durchmesser, mit vielen Kernen (wahrscheinlich einen jungen Drüsenschlauch).

Gefaefse der Nebennieren. (Tab. II. Fig. 9. A. u. B.) Eigenthümlich ist bei den Ophidiern die Anordnung des Gefaefssystems dieser Organe; sie besitzen nämlich sowohl zu- als abfuehrende Venen, also gleichsam ein Pfortadersystem, dessen Ursprung und Verlauf folgender ist: Zwischen den Rippen neben den Wirbelkörpern treten jederseits in bestimmten, ziemlich grofsen Abständen Venenstämme hervor (Tab. II. Fig. 9 A. k. m. n.), welche zusammengesetzt werden 1) aus einem ramus intercostalis (ibid. l.), der längs der Körperwand zwischen den Rippen nach hinten läuft und 2) einem Rückenast, der von Rückenvenen und besonders von Aesten des plexus venosus spinalis gebildet wird. Diese Venenstämme münden nach einem ziemlich langen Verlauf, auf welchem sie keinerlei Aeste aufnehmen, *a*) die obern in den Stamm der Leberpfortader, *b*) die folgenden in den Stamm der aus beiden venae renales revehentes gebildeten vena cava posterior (Fig. 9. A. k.), *c*.) die darauf folgenden treten zu den Nebennieren, die von der rechten Seite zur rechten (ibid. m.), die von der linken zur linken (ibid. n.) und verästeln sich nun pfortaderähnlich auf das Feinste auf und in den-

---

[1]) S. Tab. II. Fig. 9. *B*.

[2]) Rathke (Entwicklungsgeschichte der Natter. Königsberg 1839. S. 159 u. 209.) giebt an, dass sich bei der Natter die Nebennieren aus kurzen, geraden, dünnen Querstreifen zusammensetzen, welche durch Zellstoff innig vereinigt sind und zwischen welchen von der Aorta ausgehende zarte Gefaesszweige verlaufen. Indem sie an Länge zunehmen, schlängeln sie sich und geben dem Organ ein höckriges, dem der Gehirnoberfläche ähnliches Ansehn. Was diese Querstreifen bedeuten, giebt Rathke nicht an, jedenfalls steht diese äussere Form mit dem innern Bau in keinem Zusammenhang.

selben. Zur rechten, gröfseren und weiter nach vorn liegenden, treten gewöhnlich mehr, bisweilen drei solche Venen (Fig. 9. B. b. b. b.), zur linken kleinern weniger, meist nur eine oder zwei. Ich will dieselben, um sie zu bezeichnen, venae suprarenales advehentes nennen. Aus dem Capillarnetz, in welches diese Venen übergehen und in welches auch die Arterien (Fig. 9. A. t. und Fig. 9 B. h. h.) sich auflösen, entspringen zahlreiche feine Venenäste, welche links in die Vena renalis revehens sinistra (Fig. 9. A. q.) und vena cava posterior (Fig. 9. A. p.), rechts nur in diese letztere übergehen (Fig. 9. A. o. und B. d. d. d.), an welchen Gefaefsen die Nebennieren, wie oben bemerkt, eng anliegen; ich will diese Venen venae renales revehentes nennen. Unter dem Microscop sieht man auf der Oberfläche des Organs deutlich den Uebergang der beiderlei Venen in einander vermittelst des Capillargefaefssystems, das aus den Verzweigungen dieser und der Arterie gebildet wird (Fig. 9. B. c.). Nur selten umgeht ein Aestchen der venae suprarenales advehentes dieses Capillarnetz, um auf directerem Wege in die venae suprarenales revehentes überzugehen (Fig. 9. B. f.). Durch eine sehr vollkommene natürliche Füllung des Venensystems, wie man sie erhält, wenn man die Thiere in warmem Wasser ersticken läfst, wurde ich zuerst auf dieses Gefaefsverhalten aufmerksam, welches ich später durch künstliche Injektion wiederholt verificirte. Was nun die Deutung desselben betrifft, so wissen wir aus Rathke's [1]) Untersuchungen, dafs die dem System der Vertebralvenen angehörenden venae intercostales das Blut aus der Leibeswand, dem Rücken und der Rückgrathöhle aufnehmen. Nach der Involution und Verkürzung der hintern Vertebralvenen bleiben dem Blute der weiter nach hinten gelegenen Intercostalvenen (die weiter nach vorn gelegenen münden sich in die vena azyga und hemiazygea, i. e. in die verkürzten hinteren Vertebralvenen) nur zwei Wege offen, auf welchen es zum Herzen gelangen kann; entweder

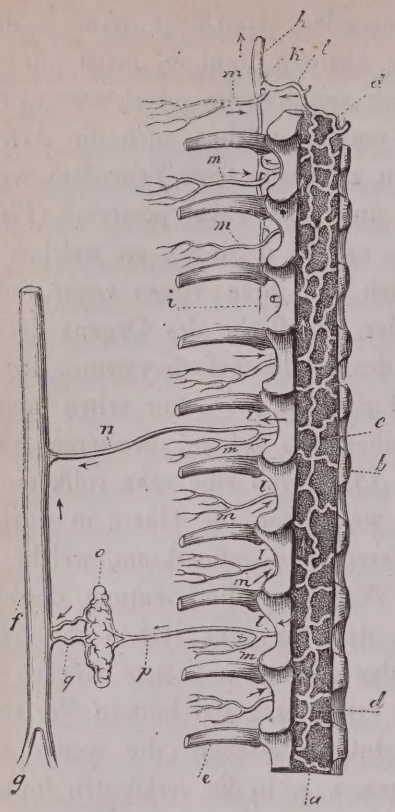
1) es geht, indem sich in den Rückenästen der venae intercostales die Richtung des Blutlaufs gleichsam umkehrt, in die plexus venosi spinales und vermittelst dieser dann weiter nach vorwärts, um durch die Rückenäste der weiter nach vorn liegenden Intercostalvenen, welche in die vena azyga und hemiazygea münden, in diese zu gelangen, oder

2) es geht durch die stellenweise vorhandenen sehr entwickelten Anastomosen, welche sich zwischen dem System der Vertebralvenen und dem System der hintern Hohlvene finden, in dieses Letztere. Die oben erwähnten Venenstämme, welche neben den Wirbelkörpern zwischen den Rippen hervortreten und sich theils in die Leberpfortader, theils in den Stamm der vena cava posterior einsenken, theils endlich als venae suprarenales advehentes an die Nebenniere vertheilen, sind also solche stark entwickelte anastomotische Aeste, durch welche das Blut aus dem System der Vertebralvenen in das System der hinteren Hohlvene gelangt. Wenn aber die venae suprarenales advehentes ihr Blut in die Hohlvene entleeren sollen, so ist dies nur vermittelst des Capillargefaefssystems der Nebenniere möglich und man ist sonach wohl berechtigt, diese Anordnung der der übrigen Pfortadersysteme an die Seite zu stellen. Ich habe versucht, dieses Gefaefsverhalten in beistehender Idealzeichnung zu versinnlichen:

Die Wirbelsäule ist von der Seite geöffnet:

---

[1]) Dritter Bericht über das naturwissenschaftliche Seminar zu Königsberg 1838 u Entwicklungsgechichte der Natter, S. 105, 111, 178, 152.



a. Wirbelsäule.
b. Dornfortsätze.
c. Wirbelcanal.
d. Plexus venosus spinalis.
e. Rippen.
f. Hohlvene.
g. Venae renales revehentes.
h. Vena vertebralis posterior. (Vena azyga).
i. Ende derselben.
k. Venae intercostales.
* Eine solche, welche nach der Involution der vena vertebr. post. zu einem dünnen Aestchen reducirt ist.
l. Rückenäste } der venae intercostales.
m. Rippenäste }
n. Anastomotischer Ast zwischen Intercostalvenen und der Hohlvene.
o. — Nebenniere
p. Venae suprarenales advehentes.
q. — — revehentes.
Die Pfeile zeigen die Richtung des Blutlaufs an.

Bezeichnen wir dieses Gefaefssystem der Nebennieren als Pfortadersystem, so haben die Ophidier dreierlei Pfortadersysteme: 1) Das Leberpfortadersystem, beginnt mit einem Ast der rechten Vena renalis advehens, nimmt im Verlauf zur Leber aufser den Venen der chylopoetischen Organe auch Intercostalvenen und Venen aus dem nicht mehr respiratorischen Abschnitt der Lunge auf und verzweigt sich in der Leber. 2) Das Nierenpfortadersystem. Der Stamm zieht seine Wurzeln aus den Venae caudales und vertheilt seine Zweige in den Nieren. 3) Das Nebennierenpfortadersystem, dessen Wurzeln aus der Körperwand und dem Wirbelcanal entspringen und dessen Zweige sich in die Nebenniere vertheilen. Die Arterien der Nebenniere, eine oder zwei, kommen aus der Aorta (Tab. II. Fig. 9. A. t. und B. h. h.).

C) Batrachier.

a) Ungeschwänzte. Rathke[1]) sprach die gelben Körper auf der Bauchfläche der Nieren, welche schon Swammerdam[2]) gekannt hatte, zuerst fuer Nebennieren an, während man sonst die gefingerten Fettlappen über den ersteren dafuer gehalten hatte. Weiter wurden sie beschrieben von Nagel[3]), Gruby[4]), Bardeleben[5]), Delle-Chiaje[6]) und ihre

[1]) Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. 3te Abtheilung. Halle 1825. S. 34. Dass Retzius, wie man seit der Angabe bei Nagel ziemlich allgemein der Meinung war, nicht der erste gewesen ist, der diese Organe als Nebennieren deutete, hat Stannius in seiner vergl. Anatomie schon erwähnt.

[2]) Buch der Natur. Leipzig 1752. Tab. 47. Fig. 1 u. 2. [3]) L. c.

[4]) Annales des sciences naturelles. Zoologie. 2de Série. Tome XVII. S. 218. Tab. 10. [5]) L. c. S. 24.

[6]) Existenza delle glandule renale dé Batraci e dé Pesci. 1837. Ich kenne diese Schrift nur aus dem Titel.

Deutung als Nebennieren anerkannt[1]). Es sind diese Organe aus kleinen länglichen Läppchen oder Körnchen gebildet, welche ziemlich parallel neben einander liegen. Sie umgeben die venae renales revehentes, da, wo sie aus den Nieren heraustreten, allenthalben und sitzen in den Wandungen dieser, wie man deutlich erkennt, wenn man eine der Venen aufschneidet. Zwischen den Läppchen verlaufen zahlreiche Gefaefse, die sich in die Venae revehentes einsenken. Auf feinen Durchschnitten, die ich senkrecht auf die Achse einer Vena renalis abducens mitten durch die Länge der Nebenniere machte, erkannte ich folgenden Bau: Die Läppchen oder Körnchen bestehen aus Gruppen von Schläuchen (Tab. I. Fig. 8. b. c.) und solche Schläuche umgeben die Durchschnittslumina (a.) der Venen und liegen wirklich in den Wandungen dieser. Die Schläuche sind geschlossen, rund, oval, länglich oder unregelmäfsig, von 0,075—0,125^{Mm} im Durchmesser. Es sind dies offenbar die gelblichen Kugeln, welche Gruby[2]), als in dem ungefaerbten Gewebe der Venen liegend, beschreibt; die Abbildung, die er davon mittheilt, giebt übrigens keine richtige Vorstellung. Wo die Schläuche gruppirt sind, sehen sie aus wie aufsitzende Follikel; an den isolirten kann man sich aber von ihrem Geschlossenseyn auf das Vollkommenste überzeugen. Die Schlauchmembranen sind aufserordentlich zart und bei stärkerem Druck oder Zerlegung des Organs mit Nadeln platzen sie leicht. Der Inhalt dieser Schläuche ist eine gelbliche körnige Masse und in dieser finden sich in regelmäfsigen Abständen rundliche helle Flecken; zerdrückt man einen Schlauch, so findet man diese Masse bestehend: 1) aus einer feinkörnigen Substanz; das Korn ist aber gröber, dunkler, als das der entsprechenden bei Säugethieren, 2) Fettkörnchen, 3) Die hellen Flecke sind Zellen von 0,012—0,020^{Mm} mit körnigem Inhalt und bald scharfen, bald weniger scharfen Umrissen. In manchem ist im Anfang kein Kern sichtbar; bei Zusatz von Wasser erkennt man ihn aber deutlich[3]). Die Kerne, von denen man einzelne immer auch frei antrifft, sind entweder blass und glatt und enthalten dann meist in der Mitte einen scharf gezeichneten Nucleolus, oder aber sie sind durchweg körnig. Die ersteren scheinen sich durch Wasser auszudehnen, also Bläschen zu seyn; bei den letzteren findet dies nicht statt und diese stellen offenbar eine spätere Entwickelungsstufe dar, wie schon daraus hervorgeht, dass die schon in Zellen enthaltenen Kerne immer körnig sind. Ihr Durchmesser beträgt meist 0,005—0,007^{Mm}. Von den Zellen bleiben im Wasser die einen unverändert, werden nur runder und dehnen sich aus, die Hülle bleibt aber scharf; bei den andern lösen sich allmälig die umhüllenden Körner vom Kern ab und lassen diesen frei werden. Es sind dies offenbar wieder verschiedene Entwickelungsstufen der Umhüllungskugeln.

b) Bei den geschwänzten Batrachiern bilden die Nebennieren nicht eine zusammenhängende Masse, sondern eine Anzahl (jederseits circa 20—30) goldgelber unregelmäfsi-

---

[1]) Oesterlen l. c. S. 21. hat das von Rathke als Nebenniere gedeutete Organ weder bei Kröten noch Fröschen finden können, was freilich wunderbar ist, da es so deutlich zu sehen ist und er hält wieder die gelben gefingerten Fettlappen dafür. Bei Bufo cinereus fand Oesterlen öfters am obern Ende der Niere auf deren vorderer unterer Fläche ein weifsliches rundes Körperchen von ¼ — ⅓‴ im Durchmesser, bestehend aus einer fibrösen Hülle und einem weifslichen Inhalt, der Elementarkörnchen und gröfsere Fetttröpfchen enthält. Man ist versucht zu glauben, dass Oesterlen hier von dem unentwickelten Hoden spricht.

([2] L. c. [3]) S. Tab. I. Fig. 7.

ger Flecken, welche am innern Nierenrand theils auf der Niere, theils zwischen dieser und dem Stamm der Hohlvene oder selbst zum Theil auf dieser letzteren aufsitzen; ich sah wenigstens mehrmals, nachdem ich beim Erdsalamander die Hohlvene gespalten, dass das eine oder andre der Organe wirklich in der Wand dieser lag. Die venae renales revehentes verlaufen durch die Nebennieren und sind von denselben völlig umgeben. Die Aestchen der venae renales revehentes, die allenthalben auf der Bauchfläche der Nieren hervorkommen, sammeln sich meist wieder in mehrere Stämmchen, die gegen die Nebenniere verlaufen und hier wieder zerfallen, indem sie sich theils in diese einsenken, theils über deren Oberfläche verlaufen und am innern Rande derselben endlich ein Stämmchen bilden, welches sich in die Hohlvene ergiefst. Bei einem grofsen Erdsalamander, bei dem, nachdem ich ihn durch Einschliefsen in warmes Wasser getödtet, der Blutlauf noch stundenlang fortdauerte, beobachtete ich diesen in den Nieren und Nebennieren bei auffallendem Licht und überzeugte mich durch die Richtung der Strömchen von der Richtigkeit des so eben Erwähnten und zugleich von der grofsen Menge des Blutes, welches in fein vertheilten Strömchen durch diese Organe zieht. Dieses Zerfallen der Venen erinnert etwas an die bei den Ophidiern geschilderten Verhältnisse. Jede Nebenniere ist ein abgegrenztes Körperchen von etwa $^1/_4$''' Länge, welches durch die Furchen, in welchen die Gefaefse verlaufen, in meist längliche Läppchen abgetheilt erscheint. Dass diese Organe auch hier aus geschlossenen Schläuchen bestehen, sieht man namentlich am vordern Ende der Niere, da, wo man mit blofsem Auge gar keine Nebenniere mehr wahrnimmt; hier findet man einzelne ganz isolirte Schläuche, die an der Niere oder vielmehr an einer Gefaefswand auf dieser anliegen. Im Uebrigen ist der Nachweis derselben wegen der Kleinheit des Organs, die Durchschnitte unmöglich macht, hier viel schwieriger als bei den ungeschwänzten Batrachiern. Der Inhalt der Schläuche verhält sich ganz wie bei diesen, die Zellen und Kerne sind aber, so wie ja auch die Blutkörperchen, gröfser; die ersteren von 0,025—0,030^{Mm}, die letzteren, die ganz körnig sind, von 0,012—0,014^{Mm}. Sehr viele Zellen sind von Fettkörnchen ganz besetzt und eingehüllt (eingehüllte Zellen).

D) Chelonier.

Bei den Cheloniern fand Bojanus[1]) am innern Rande der Niere längliche drüsige Körper, die er fuer Nebennieren hält. Nagel[2]) bemerkte bei einer männlichen Emys europaea zwischen Hoden und Nieren zwei gelblichrothe Körper, welche in Bezug auf Form, Lage, Farbe den von Bojanus beschriebenen Körpern entsprachen, will sie jedoch nicht mit Bestimmtheit für Nebennieren erklären. In der neuen Ausgabe von Cuvier's leçons d'anatomie comparée[3]) findet sich nur die kurze Angabe: Ceux des cheloniens tiennent aux veines emulgentes. Ich habe diese Organe frisch bei einer weiblichen testudo graeca untersucht. Sie stimmen in Form, Lage und Bau vollkommen mit denen der ungeschwänzten Batrachier überein und heben jeden Zweifel über die Richtigkeit der Deutung dieser als Nebennieren. Sie liegen auf der platten Bauchfläche der Nieren und nehmen fast die ganze Länge und etwa ein Drittel der Breite dieser ein; nach unten convergiren die beiden Organe, nach oben divergiren sie, wie die Nieren. Sie sind von orangegelber Farbe, durch die zahl-

[1]) Anatomia testudinis. Tab. XXX. [2]) L. c. S. 377. [3]) T. VIII. S. 686.

reich in und auf denselben sich ausbreitenden Gefaefse in Lappen und Läppchen getheilt, von Gestalt platt. Wie bei den Batrachiern liegen sie gröfstentheils auf oder in den Wandungen eines dichten Venengeflechtes, welches unmittelbar auf der Niere liegt und an den meisten Stellen die Nebenniere von dieser letztern trennt, wie man bei Spaltung der Venen deutlich sieht. Diese Geflechte entstehen aus den aus den Nieren hervortretenden Venae renales revehentes, welche hier noch Venen der Ovarien und Eileiter aufnehmen, und aus diesem Geflecht entsteht jederseits ein Stamm, welcher sich mit dem der andern Seite zur Vena cava inferior vereinigt. Auf feinen senkrechten Durchschnitten erkennt man zahlreiche Lumina von Gefaefsen, um welche, wie bei den Batrachiern ausfuehrlicher beschrieben wurde, die Masse der Nebennieren gelagert ist. Diese erscheint unter dem Microscop in Form von gelblichen körnigen Häufchen, in welchen sich in regelmäfsigen Abständen helle Flecke finden. Um manche dieser Häufchen erkennt man sogleich auf das Deutlichste die Drüsenmembran, bei andern wird sie erst durch Anwendung von Kali deutlich; immer aber muss man sich hüten, einen starken Druck anzuwenden, da die Schläuche leicht platzen und der Inhalt dann in unregelmäfsig zerstreuten Massen erscheint. Die Bestandtheile dieses Inhalts sind dieselben, wie bei den Batrachiern.

5) Fische.

Die meisten Angaben über die Nebennieren der Fische beziehen sich nur auf deren äufsere Gestalt, Lage, Zahl etc. Ueber den Bau, namentlich den feinern, derselben finden sich nur wenige Beobachtungen. Es sind bekanntlich sowohl bei Knorpel- als bei Knochenfischen Nebennieren aufgefunden worden.

A) Plagiostomen.

Hier wurden sie zuerst von Retzius[1]) nachgewiesen bei Squalus glaucus, Sq. acanthias, Raja clavata, R. fullonica, R. batis. Er fand hier ein Organ, dessen Uebereinstimmung in Farbe und Textur mit den Nebennieren der Vögel ihn bestimmte, es fuer Nebennieren zu halten. Bei den Squaliden ist es nur einfach vorhanden und liegt, wie Stannius[2]) genauer angiebt, in Form eines schmalen ockergelben Streifens an der Rückseite der Nieren. Bei mehrern Squaliden habe ich es hier ebenfalls gefunden. Bei den Rajiden bilden die Nebennieren nach Retzius einen gekrümmten, an den Uretheren anliegenden, an zwei Stellen wie eingeschnittenen, Cylinder. Stannius fand bald einen ähnlichen langen Körper hinter jeder Niere an den Harnleitern, bald 4 — 5 kleinere Körper dieser Art, auch von gelber Farbe, ziemlich weicher Consistenz und aus microscopischen runden Körnchen bestehend. Leider hatte ich bis jetzt nicht Gelegenheit, den feineren Bau dieser Organe der Plagiostomen an frischen Thieren zu untersuchen und muss dies einer spätern Zeit vorbehalten.

B) Chondrostei (Müller).

Beim Stör finden sich nach Stannius[3]) ähnliche, aus Körnchen bestehende, gelblich weifse, die nemlichen Körnchen enthaltende Körperchen an den Nieren und zwar hier weit zahlreicher.

---

[1]) Obs. in anatomiam chondropterygiorum. Lund 1819.
[2]) Vergl. Anat. von v. Siebold und Stannius II. 118. [3]) L. c.

C) Cyclostomen.

Bei den Myxinoiden fand Joh. Müller[1]) hinter den Kiemen zu beiden Seiten der Cardia eine eigenthümliche traubige Drüse. Die rechte trifft man rechts von der Leber, hinter der Bauchfellfalte, unter welcher man in den Herzbeutel kömmt, die linke kömmt in dem Theil des Herzbeutels, worin der Vorhof gelegen, über diesem zum Vorschein. Retzius hielt sie für die Nieren, Müller betrachtet sie als Nebennieren, jedenfalls als Drüsen ohne Ausfuehrungsgänge. Was ihren Bau betrifft, so bestehn sie aus Büscheln kleiner, länglicher lobuli[2]), welche an den Blutgefaefsen hängen und durch lockeres Bindegewebe verbunden sind. Jeder lobulus oder Cylinder besteht aus einer doppelten Reihe von cylindrischen Zellen mit Kernen, die den Zellen des Cylinderepithelium gleichen. Beide Reihen biegen am Ende des zottenfoermigen lobulus in einander um. Zwischen beiden verlaufen Blutgefaefse und ein Strang von Bindegewebe. Diesen Organen der Myxinoiden analog sind nach J. Müller die von Rathke[3]) zuerst beschriebenen und abgebildeten weifsen Zapfen, womit die Stämme der hintern Körpervenen bei Ammocoetes besetzt sind. Bei Petromyzon sind die Nebennieren mit Bestimmtheit bis jetzt noch nicht nachgewiesen[4]).

D) Knochenfische.

Stannius[5]) hat zuerst bei Knochenfischen weifsliche Körperchen, die an verschiedenen Stellen der Niere liegen, beschrieben und als Nebennieren gedeutet. Ich habe dieselben bei vielen unsrer hiesigen Fische untersucht und muss, namentlich auf den microscopischen Bau derselben mich stützend, der Ansicht von Stannius, dass es Blutgefaefsdrüsen und zwar Nebennieren sind, vollkommen beitreten. Stannius hat diese Organe bei den Gattungen Perca, Lucioperca, Cottus, Trigla, Cyprinus, Gadus, Tinca, Pleuronectes, Esox, Belone, Anguilla, Salmo, Scomber und Anarrhichas gefunden. Ich habe meine Untersuchungen über den Bau dieser Organe besonders an denen des Lachs, des Hechts, des Aals, des Karpfen, der Schleie, Barbe, Nase und einiger anderer Cyprinusarten angestellt. Bei allen untersuchten Knochenfischen sind diese Organe mehr oder minder rund oder oval; beim Dorsch fand Stannius sie bisweilen nierenfoermig und beim Lachs sah ich sie mehrmals dreieckig. Sie sind dabei entweder kuglig oder mehr platt, beim Lachs häufig plan-convex, mit der convexen Fläche in die Niere eingesenkt. Die Oberfläche ist dabei platt oder lappig; letzteres z. B.

---

[1]) Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. Letzte Abtheilung. S. 7.

[2]) S. die Abbildung bei Müller l. c. Tab. I. Fig. 8.

[3]) Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. IV. p. 99. Tab. II. Fig. 8. — Dieses Zerfallen des Organs und die Lagerung der einzelnen Theile in Gefaesswänden findet sich schon, wie wir sahen, bei den Batrachiern.

[4]) Bei Petromyzon marinus fand ich ein Organ, welches ich anfänglich geneigt war, für die Nebenniere zu halten. Es liegt jederseits zwischen der grossen Körpervene und der Aorta, ziemlich in der Wand der ersteren eingebettet, so dass es ohne Verletzung dieser nicht entfernt werden kann. Auf dem Querdurchschnitt ist es dreikantig; von Farbe gelblich, mit Pigmentflecken. Es ist stellenweise eingeschnürt und dadurch gelappt; auf der Oberfläche finden sich zahlreiche Oeffnungen, durch welche Gefaessreiser aus der Arterie und Vene unmittelbar eindringen. Beide Organe beginnen in der Mittellinie nahe beisammen hinter dem knorpligen Herzbeutel und laufen dann, schmaler werdend und divergirend, bis zum hintern Ende der Bauchhöhle, wo sie wieder etwas convergiren. Die microscopischen Bestandtheile sprechen nicht dafür, dass dies die Nebennieren sind, ich muss daher die Natur dieses Organs, das ich in neuerer Zeit nicht mehr zu untersuchen Gelegenheit hatte, zweifelhaft lassen. Ob sich dasselbe irgendwo erwähnt findet, ist mir nicht bekannt.

[5]) Stannius in Müllers Archiv 1839. S. 97. u. vergl. Anatomie S. 118.

beim Hecht, namentlich bei grofsen Exemplaren. Die Farbe ist weifslich, häufig stellenweise durch Pigmentflecken schwärzlich. Die Gröfse ist verschieden; Stannius fand sie stecknadelkopfgrofs bei Trigla, Pleuronectes, von der Gröfse einer Erbse beim Dorsch, bei Scomber und Anarrhichas. Ich fand bei einem Hecht von 10 Pfund Gewicht die gröfste $1\frac{1}{2}'''$ im Durchmesser, bei einem kleinern $\frac{3}{4}'''$. Bei einem Lachs von 28 Pfund hatte die gröfste $2\frac{1}{2}'''$ im Durchmesser. Was die Lage betrifft, so ist diese sehr verschieden, sie liegen nämlich entweder an der Rückseite der Nieren oder mehr an der Bauchseite. An der Rückseite nehmen sie wieder verschiedene Stellen ein; entweder liegen sie am hintersten Ende der Nierenmasse an der vordern Grenze des Gefaefscanals der untern Wirbelschenkel, so bei Tinca, Cyclopterus, Trigla, Pleuronectes, Scomber, Anarrhichas, dem Barsch, Dorsch, Brachsen, Cyprinus barbus, C. nasus und andern Cyprinusarten oder weiter vorwärts, etwa in der Mitte der Nieren, wie bei Salmo Salar. An der Bauchseite liegen sie beim Aal und zwar da, wo die Schenkel der Nieren sich verbinden, beim Hecht ebenfalls, aber weiter nach vorn, etwa in der Mitte der Körperlänge und sind seitlich in die dünne Nierensubstanz eingesenkt. Ihre Zahl ist sehr verschieden; sie sind entweder paarig und dann bald symmetrisch gelagert (Brachsen, Dorsch, Hecht, Karpfen) bald asymmetrisch, seitlich (Pleuronectes), oder hintereinander (Scomber), oder aber es sind mehrere, 3 — 4 beim Brachsen, bis 6 beim Lachs; meist liegen sie hier ganz asymmetrisch. Sie liegen entweder frei, so z. B. die an der Rückenseite der Nieren oder sie sind mehr oder minder in die Nierensubstanz eingesenkt, so z. B. beim Aal halb eingesenkt, beim Lachs mit dem convexen Theil eingesenkt, beim Hecht ganz eingesenkt. Mit der Niere stehen sie weiter in keiner Verbindung, aufser durch die kleinen Gefaefse, welche namentlich von der Oberfläche der Nieren sich in dieselbe einsenken. Stannius giebt richtig an, dass ein jedes Organ durch kleine Gefaefschen bald mit den Nierengefaefsen, bald mit der Aorta zusammenhänge.

Bau. Stannius fand die Nebennieren der Knochenfische meist zusammengesetzt aus einer meist fasrigen, häufig pigmentirten Haut und einem weifslichen breiigen, feinkörnigen Parenchym. Die Körnchen des Inhalts waren rundlich und bedeutend kleiner als die Blutkörperchen.

Ich habe bei wiederholten Untersuchungen den in Folgendem beschriebenen Bau gefunden:

1) Beim Lachs (S. Tab. II. Fig. 13.). Die Nebenniere besteht, wie schon von aufsen, noch mehr aber auf einem Durchschnitt ersichtlich ist, aus lauter runden oder eckigen Läppchen, welche durch ein lockeres Fasergewebe und durch Blutgefaefse, die zwischen den Läppchen verlaufen, zusammengehalten werden (Fig. 13. a.). Dasselbe Fasergewebe, welches die Läppchen verbindet, umhüllt auch in einer dickern Lage das ganze Organ. Jedes Läppchen besteht aus einer Anzahl zarthäutiger runder oder ovaler vollkommen geschlossener Schläuche oder Blasen, welche auch durch ein faseriges Gewebe zusammengehalten werden (Fig. 13. c.) Die Schläuche mafsen, gepreſst, $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{4}^{\text{Mm}}$; zwischen den Schläuchen verlaufen Blutgefaefse und umspinnen dieselben. Um einzelne, besonders gröfsere, Schläuche sieht man, bisweilen schon vor, besonders aber nach Anwendung von Essigsäure, eine concentrische Schicht von länglichen Kernen (Fig. 13. *c.*). Unter der Loupe lassen sich die Schläuche isoliren und bei sorgfaeltiger Behandlung als geschlossene zarthäutige Blasen aus ihrer Faserhülle herausheben; die Haut, welche die Blase bildet, ist eine strukturlose Drüsen-

membran. Als Inhalt der Schläuche bemerkt man eine körnige dunkle Masse mit eingelagerten hellen Flecken. Beim Zerdrücken des Organs erhält man 1) eine äufserst feinkörnige dunkle, in Kali lösliche Masse, 2) einzelne Fettkörnchen, 3) Kerne, meist von 0,005$^{Mm.}$, ziemlich blafs und entweder durchaus körnig oder glatt und dann mit einem oder zwei deutlichen Kernkörperchen versehen, die, wenn der Kern durch Kali ganz blafs geworden ist, deutlich sichtbar bleiben. Diese Kerne finden sich entweder frei in der feinkörnigen Masse oder sie sind von der feinkörnigen Masse so umgeben, dass diese eine mehr oder minder vollständige und regelmäfsige Hülle um dieselben bildet, ohne dass man aber noch eine Zellmembran unterscheiden kann. Bei Zusatz von Wasser löst sich die feinkörnige Masse gewöhnlich ganz allmälig ab, ohne dass man ein Platzen einer Hülle bemerkt. Diese Kugeln messen meist 0,010 — 0,012$^{Mm.}$ 4) Endlich finden sich auch Kerne von wirklichen Zellen umgeben (Fig. 13. *b.*); man sieht diese schon vor Zusatz von Wasser als helle leere Räume in der körnigen Substanz. Bei Zusatz von Wasser trennt sich diese, sie schwimmen herum und es hebt sich nun bei manchen noch durchaus körnigen Körpern durch endosmotische Füllung eine Zellmembran von dem körnigen Inhalt, welcher den Kern umgiebt, ab. Manche Zellen enthalten nicht nur einen, sondern zwei oder drei Kerne. Der Durchmesser der Zellen beträgt 0,017 — 0,025$^{Mm.}$ (letzteres Mafs vielleicht nur in Folge endosmotischer Füllung). Wir haben hier wieder vollkommen deutlich die verschiedenen Stufen der Bildung von Umhüllungskugeln vor uns; die Kerne umgeben sich mit einer Schale feinkörniger Masse, deren äufserste Schichte sich endlich zu einer Zellmembran verdichtet, welche sich später mehr oder minder ausdehnt und von der körnigen Masse abhebt. In der Zelle entstehen dann neue Kerne, wobei sich dieselbe allmälig vergröfsert und, wie beim Hecht deutlicher wird nachgewiesen werden, in einen mit Kernen gefuellten Drüsenschlauch umwandelt. Innerhalb der Drüsenschläuche scheint die Entwickelung entweder nicht bis zur Bildung der Zelle fortzuschreiten oder es platzt der Schlauch, wenn diese Stufe erreicht ist. Jedenfalls dienen die Zellen zum Ersatz der auf irgend eine Art verschwindenden reifen Drüsenschläuche.

2. Beim Hecht (Tab. II. Fig. 10. und 14.).

Meist sind es hier zwei bis drei, mit dem gröfsten Theil ihres Umfangs seitlich in die Nierensubstanz eingesenkte, Körperchen; in einigen Fällen war aber die Zahl von dieser weit abweichend. Bei mehrern jungen Hechten von ungefaehr 1′ Länge war die ganze Niere mit äufserst kleinen, weifsen Körperchen besetzt, welche vollkommen den Nebennieren dieser Thiere glichen und wie diese in die Nierensubstanz eingesenkt waren; diese Körperchen reichten bis an das hintere Ende der Nieren. Sie stimmten in ihrem Bau so vollkommen mit den zwei oder drei Nebennieren, welche sich in anderen Fällen finden, überein, dass man sie nothwendig auch für solche erklären mufste. Die meisten dieser Körperchen safsen an ihren Gefaefsen wie an Stielen an (Fig. 14). Worin dieses eigenthümliche Zerfallen der Organe, welches ich im Ganzen viermal beobachtete, begründet sei, darüber wage ich keine Vermuthung aufzustellen; die Thatsache ist jedenfalls wichtig, insofern man daraus vielleicht auf eine periodische Entwicklung schliefsen darf und fordert zu weiteren Untersuchungen auf. Ohne Analogie ist übrigens die Sache nicht, da wir ja schon bei den geschwänzten Batrachiern ein solches Zerfallen dieser Organe finden. Die Nebennieren beim Hecht (ich verstehe darun-

ter, wie gesagt, auch die kleineren über die ganze Niere zerstreuten Körperchen) bestehen ebenfalls aus einer Hülle und enthaltenen Schläuchen. Die Hülle besteht aus Bindegewebefasern, welche in mehreren Schichten übereinander liegen; von dieser Hülle aus laufen zahlreiche Faserzüge in das Innere, welche das ganze Organ durchziehen, ohne es jedoch so deutlich in Läppchen abzutheilen, wie dies beim Lachs der Fall ist. Die Hülle ist um so dünner, je kleiner das Organ; bei einer ziemlich grofsen Nebenniere von $1\frac{1}{2}'''$, welche sehr fest, speckig und gelappt war, fand ich eine sehr dicke, aus vielen Schichten bestehende Hülle und ebenso war auch die Fasermasse im Innern reichlich vorhanden, so dass sie die über die Schläuche überwog. Auf und zwischen den Fasern der Hülle und im Innern liegt ein Netz von Blutgefaefsen. Der Inhalt der Körperchen ist je nach dem Grade der Entwicklung derselben verschieden beschaffen (S. Tab. II. Fig. 10.).

A. Wenn ich eines der kleineren Körperchen unter dem Microscop gelinde prefste, sah ich deutlich, schon durch die Hülle hindurch, die Umrisse von rundlichen oder ovalen, mit körniger Masse gefuellten Blasen; prefste ich stärker, so platzte es und es trat eine körnige Masse mit Kernen, die unten beschrieben werden soll, aus; zugleich kamen Blasen zum Vorschein, von einer zarten strukturlosen Haut gebildet und mit körniger Masse gefuellt (Fig. 10. *A.*). Diese Blasen sind von verschiedener Gröfse, ihr Durchmesser wechselt von 0,022, 0,035 (Fig. 10. *m. n.*), 0,060 bis 0,100 (Fig. 10. *A.*). Sie sind meist rund, selten unregelmäfsig (Fig. 10. *o.*) und enthalten feinkörnige Masse und Kerne, deren Zahl nach der Gröfse der Blasen verschieden ist. In der ausgetretenen körnigen Masse findet sich 1) feinkörnige Substanz, in Kali löslich, 2) Fettkörnchen, nicht über 0,002 Mm. grofs, 3) Kerne (Fig. 10. *a—d.*). Diese sind blafs, durchsichtig, kaum körnig, platt, theils kreisrund, theils unregelmäfsig geformt und zwar bisweilen von einer Gestalt, die deutlich auf eine Theilung des Kerns hinweist (Fig. 10. *d.*); die Gröfse derselben variirt von 0,005 — 0,007 Mm.. Jeder Kern enthält entweder ein oder zwei scharf umschriebene, Fettkörnchen ähnliche, Kernkörperchen (Fig. 10. *b.*); durch Wasser werden die meisten Kerne kugelrund und blafs, auch wenn sie vorher verzogen und (durch Faltung der Haut) schillernd waren, auch werden dadurch die Nucleoli viel deutlicher sichtbar und schärfer; oft liegen zwei dieser ganz regelmäfsig nebeneinander wie zwei hellglänzende Augen. Mehrmals beobachtete ich deutlich, wie sie sich in dem Kerne bewegten. Die Kerne sind nach Allem dem unzweifelhaft Bläschen und fuer diese Kerne muss ich Schwan's und Kölliker's Ansicht von der Natur der Kerne entschieden beitreten. Dieselben Nucleoli, wie in den Kernen, sah ich auch frei herumschwimmend; ob diese etwa schon ausgetreten oder noch gar nicht in einem Kerne enthalten gewesen waren, will ich nicht entscheiden. Durch Essigsäure werden die Kerne nicht gelöst, sie schrumpfen dadurch nur ein; durch Kali werden sie ganz blafs und scheinen zu verschwinden; jedoch ist die Auflösung des Kerns durch Kali häufig nicht vollständig; denn häufig sieht man noch lange Zeit um einzelne oder zu zweien herumschwimmende Nucleoli bei sehr starker Beschattung einen äufserst blassen Hof, der an der Grenze des Sichtbaren liegt (Fig. 10. *c.*); dies spräche vielleicht etwas gegen die Bläschennatur der Kerne; ich habe mich aber von dieser so bestimmt überzeugt, dass ich diesen Anschein eher einem vielleicht nicht ganz löslichen, zähen, die Nucleoli umgebenden Bläscheninhalt zuschreiben möchte. 4) Ferner finden sich blasse Zellen

mit einem solchen Kern (Fig. 10. *e. f.*), Zellen mit zwei Kernen von 0,010 — 0,012 Mm. (Fig. 10. *g.*), Zellen mit drei Kernen von ungefaehr 0,015 Mm., welche letztere oft so eng aneinanderliegen, als wären sie eben aus einer Spaltung des einfachen Kernes hervorgegangen (Fig. 10. *h. i.*). Endlich finden sich auch Zellen mit 4, 5, 10 und mehr Kernen (Fig. 10. *k. l.*), welche allmälig in die grofsen Drüsenblasen (Fig. 10. *m. n. o.* und *A.*), die ganz mit Kernen gefuellt sind, übergehen. Bei Wasserzusatz dehnte sich die Zellhaut, die die Kerne eng umschlofs, aus, hob sich von diesen ab und die Zelle wurde völlig rund. Beim Bewegen des Objektgläschens rollte dann eine solche Zelle hin und her und die enthaltenen Kerne wurden dabei häufig, wie Steine in einem Fafs, durcheinander geschüttelt.

B. Die kleinsten Körperchen von weniger als $^1/_5$‴ sind fast durchsichtig, zart und platzen leicht. Sie enthalten keine Schläuche. In den allerkleinsten liegen die Kerne frei in körniger Masse, bei etwas gröfseren sind sie, wenigstens zum Theil, in Zellen enthalten. Auf dieser Stufe stehen viele der kleinen über die ganze Niere zerstreuten Körperchen. Bei einem von $^1/_5$‴ sah man schon deutlich innerhalb der Hülle eine Anzahl von mit Körnern gefuellten Schläuchen (Tab. II. Fig. 14. *c.*).

C. Die gröfsten Organe von $1^1/_2$ — 2‴, die sich nur bei grofsen Hechten von 10 Pfund und darüber finden, sind sehr fest; die Hülle ist dick und es hat das Fasergewebe im Verhältnifs zu den Schläuchen sehr zugenommen. Die Fasern durchziehen das Organ in allen Richtungen und die Schläuche sind ziemlich von einander getrennt und eng mit der Fasermasse verbunden, so dass sie nicht mehr leicht daraus isolirt werden können, während in etwas kleineren Körpern (z. B. in dem auf Fig. 10. *A.* dargestellten) die Schläuche durch gar keine Fasermasse zusammengehalten sind und beim Platzen der Hülle sogleich heraustreten.

Der Entwicklungsgang dieser Körper scheint nach dem Angegebenen folgender zu seyn: 1) Es bilden sich Kerne, vermuthlich um die Nucleoli, 2) Diese Kerne vermehren sich durch Theilung. Man findet freie grofse Kerne, die durch ihre Form (Fig. 10. *d.*) deutlich eine beginnende Theilung anzeigen und eben solche finden sich auch in Zellen; es scheint daher diese Vermehrung der Kerne sowohl vor als nach der Zellenbildung stattzufinden; ersteres will ich jedoch nicht mit Bestimmtheit aussprechen, da diese Kerne möglicherweise aus geplatzten Zellen herrühren. Wahrscheinlich ist, dass die Theilung von den Nucleolis ausgeht; ich habe zwar nie einen in Theilung begriffenen Nucleolus gesehen, allein das Vorhandenseyn zweier Nucleoli in einzelnen Kernen spricht sehr dafuer. Innerhalb der Zellen schreitet nun die Vermehrung der Kerne durch Theilung fort, die ersteren dehnen sich dabei aus und so entstehen allmälig aus Zellen die mit Kernen und Zellen gefuellten Schläuche. Alle Zellen scheinen sich auch hier durch Umlagerung um einen Kern zu bilden. Die kleinsten Organe, die nur aus einer Hülle und enthaltener feinkörniger Masse und Kernen bestehen, ohne Schläuche, stellen gleichsam einen einfachen primitiven Schlauch vor, der aufsen von Bindegewebe umhüllt ist. Indem nun um die enthaltenen Kerne sich Zellen bilden und in diesen die Kerne sich vermehren, entstehen also in diesem primären Schlauch neue Schläuche, während der primäre allmälig ausgedehnt wird und die äufsere Hülle des Organs bilden hilft. Dies letztere sah ich deutlich an den Nebennieren von Cyprinus nasus (S. unten und Tab. II. Fig. 12.); hier blieb nach Abstreifung der Faserhülle des Organs eine die Schläuche gemeinschaftlich umhüllende

strukturlose Haut, gleichsam eine Mutterblase übrig. Zwischen den Schläuchen scheint sich dann allmälig ein Lager von Bindegewebefasern zu entwickeln, in welchem sich die Blutgefaefse verzweigen und dieses Fasergewebe vermehrt sich mit dem Alter; bei kleinen Organen junger Thiere sieht man die ganze Nebenniere mit dicht aneinander gedrängten Schläuchen gefuellt, bei gröfseren Organen älterer Thiere sind die Schläuche ziemlich vereinzelt in eine dichte Fasermasse eingesenkt. Es scheint mir hieraus, so wie aus dem Umstand, dass die Vermehrung der Zahl der Nebennieren bis jetzt nur bei jüngeren Thieren beobachtet wurde, geschlossen werden zu dürfen, dass diese Organe vorzugsweise im jugendlichen Alter funktioniren, während sie später eine Involution erleiden.

3) Bei Cyprinus nasus, C. barbus etc. (Tab. II. Fig. 11. 12.). Bei geringem Druck sieht man innerhalb einer fasrigen Hülle, in welcher sich ein Netz von Blutgefaefsen, ästigen Pigmentzellen und einzelne Nervenfasern finden, die rundlichen Umrisse von Schläuchen. Bei starkem Druck platzt das Organ und entleert eine milchige Flüssigkeit, während es zu einer leeren Capsel zusammenfaellt, in welcher man dann deutlich das Fasernetz, die Gefaefse und Nervenfasern sieht; am Rande erscheint als Hülle eine dicke faserige Haut und innerhalb dieser die bogenfoermigen Umrisse von Schläuchen (Fig. 11.). Die weifsliche Flüssigkeit besteht: 1) aus feinen, in Kali löslichen, Molekülen; 2) aus Fettkörnchen und 3) Kernen von 0,005 — 0,007 Mm. mit meist einem, seltener zwei, scharf begrenzten Kernkörperchen. In Wasser vergröfsern sich die Kerne etwas, durch Kali werden sie allmälig aufgelöst, während die Nucleoli sichtbar bleiben. Bei Anwendung verdünnten Kali's werden die Kerne zuerst gröfser und blasser und verschwinden dann plötzlich wie mit einem Ruck, d. h. sie platzen, sind also auch hier offenbar Bläschen. Die Kerne sind entweder frei oder 4) in Zellen von verschiedener Entwicklung. Bei Cyprinus nasus fand ich fast nur Zellen; sie haben einen Durchmesser von 0,007 — 0,012 Mm.. Bei manchen hat der Kern eine körnige Schale, aber es ist noch keine Zellenmembran vorhanden und in Wasser lösen sich die Körner ab; bei anderen findet sich eine deutliche Zellmembran, welche sich durch Wasser ausdehnt und von dem körnigen Inhalt abhebt. Einzelne Körner dieses letzteren bewegen sich häufig innerhalb der Zelle. Nebst diesen Zellen mit einem Kerne finden sich auch solche mit zwei und mehr Kernen, die den Uebergang zu den Schläuchen bilden. Die enthaltenen Schläuche werden besonders dann deutlich, wenn es gelingt, die äufsere faserige, mit sternfoermigen Pigmentzellen versehene Hülle abzustreifen, was bei sorgfaeltiger Präparation mit feinen Nadeln öfters sich machen lässt. Man sieht dann die Schläuche, dicht gedrängt, den ganzen Raum des Organs einnehmen und aufsen noch umgeben von einer feinen, wie es scheint strukturlosen, Membran, die innerhalb der Faserhülle nicht sichtbar gewesen war und die gleichsam, wie schon bemerkt, einen Mutterschlauch darstellt (S. Fig. 12.). Der Durchmesser der Schläuche beträgt von 0,06 — 0,10 Mm. Auch bei sorgfaeltigem Zerquetschen gelingt es häufig, die Schläuche wahrzunehmen; sie treten oft an dem Rifs ganz oder theilweise hervor; ihr Inhalt ist die oben beschriebene Masse. Der Entwickelungsgang ist ohne Zweifel derselbe wie beim Hecht; die einfache, das Ganze umhüllende Haut war ursprünglich die Membran des ersten Schlauchs, in welchem sich aus Kernen und Zellen die neuen erzeugten.

Gefaefse der Nebennieren der Fische.

Stannius giebt richtig an, dass die Nebennieren durch kleine Gefaefsstämmchen bald mit den Nierengefaefsen, bald mit der Aorta zusammenhängen und an diesen Gefaefsen eigentlich haften, während sie mit der Nierensubstanz in keiner Verbindung stehen. Wenn ich die kleinen zahlreichen Organe des Hechts nach gelinder Maceration der Niere aus dieser isolirte, fand ich sie alle gestielt; der Stiel ist ein arterielles Gefaefs, welches sich theils auf der Oberfläche des Körperchens verbreitet, theils in das Innere eindringt. Mehrmals sah ich an solchen Stielen bei genauerer Untersuchung seitlich noch kleine Körperchen hängen von etwa $^1/_{10}$ Millimeter im Durchmesser, welche mit feinkörniger Masse und Kernen gefuellt waren, also einfache Drüsenschläuche darstellten. Diese gestielten einfachen Drüsenschläuche beim Hecht haben, wie nicht zu verkennen, die gröfste Aehnlichkeit mit den Bläschen der Milz.

III.

Entwicklung der Nebennieren.

In Bezug auf die Entwicklung der Form der Nebennieren beim Menschen und den Säugethieren muss ich mich ganz den Angaben von Bischoff [1]) anschliefsen. Ich habe dieselben immer doppelt und immer von den Wolff'schen Körpern getrennt angetroffen. Sie waren bei einem fast 9‴ langen menschlichen Embryo noch bedeutend gröfser als die Nieren. Bei einem ungefaehr zwölfwöchentlichen waren beide Organe ziemlich gleich grofs. Im 6ten Monat sind nach Meckel die Nebennieren halb so grofs als die Nieren und verhalten sich zu den letzteren dem Gewichte nach wie 2 : 5, beim reifen Foetus wie 1 : 3, beim Erwachsenen wie 1 : 8. Wie schon Meckel und Joh. Müller bemerkten, findet bei keinem Säugethier ein ähnliches Verhältniss statt und es scheint dies auch fuer die übrigen Wirbelthiere zu gelten; bei Allen sind die Nebennieren in jeder Lebensperiode viel kleiner als die Nieren und wachsen von Anfang an in gleicher Proportion mit diesen. Das Verhältniss der Nebenniere zur Niere ist z. B. beim neugebornen Kätzchen und der erwachsenen Katze ganz gleich, nämlich wie 1:56 — 60. Bei niederen Wirbelthieren scheint es ebenso zu seyn; bei einer Coluber natrix war dasselbe = 1 : 40, bei einem Embryo aus derselben = 1 : 36.

Was die Entwicklung der Formbestandtheile der Nebennieren betrifft, so fand ich darüber kaum Angaben vor. Leider war es auch mir nicht möglich, diesen Gegenstand vollständiger zu studiren, da mir nur sehr selten frische menschliche Embryonen zu Gebote standen und sich gerade hier, wegen der nur beim Menschen so bedeutenden embryonalen Entwicklung, dieser Mangel durch Untersuchung von Säugethierembryonen nicht wohl ersetzen lässt. Bei einem ungefaehr zwölfwöchentlichen Embryo liefsen sich schon deutlich zweierlei Substanzen unterscheiden; das Organ war weifslich und die Stelle des Marks nahm ein schmaler

[1]) Entwicklungsgeschichte, S. 291.

röthlicher Streifen ein. Die feinsten Elemente waren im Ganzen denen beim Erwachsenen ähnlich, nämlich eine feinkörnige, in Kali lösliche Masse, Fettkörnchen und Kerne von 0,007 Mm.; die meisten dieser letzteren waren rund, weniger körnig als beim Erwachsenen; dagegen enthielt jeder ein oder zwei scharf begrenzte, helle, meist etwas concav erscheinende Kernkörperchen (Tab. I. Fig. 2. *a. b. c.*). Andere Kerne sind mehr körnig und zeigen keine Kernchen. Vermuthlich zerfallen die Nucleoli später in Körnchen oder sie verschwinden, während sich der Kern mit körniger Masse fuellt. Dass der Nucleolus vorhanden bleibe und blos von körniger Masse verdeckt werde, ist mir desshalb unwahrscheinlich, weil in diesen körnigen Kernen bei Anwendung von verdünntem Kali sich durchaus nichts mehr von einem Kernchen wahnehmen lässt. Körnige Schalen um die Kerne und wirkliche Zellen finden sich nur selten, von vollkommenen Drüsenschläuchen ist nichts zu sehen. Nur einigemale sah ich Blasen von 0,025 Mm. mit einem Kern, einigen Kernchen und körniger Masse gefuellt, welche in der Flüssigkeit herumschwammen (Tab. I. Fig. 2. *d.*) und die man wohl als Zellen betrachten kann, in denen durch Theilung der Kernchen die endogene Kernvermehrung und Umwandlung zum Drüsenschlauch begonnen hatte. Zerzupfte man das Gewebe, so kamen zahlreiche längliche Kerne zum Vorschein, die wohl dem Fasergewebe und den Gefaefsen angehörten. Bei Schafembryonen von 2—3″ Länge fand ich ähnliche Bestandtheile; nur waren hier schon viele Kerne theils von körnigen Schalen, theils von wirklichen Zellen eingeschlossen. Von Schläuchen war noch nichts wahrzunehmen, ebensowenig bei Rindsembryonen von 4″ Länge; dagegen waren bei einem Rindsfoetus von 1′ 6″ Länge in die Rinde stellenweis ganz runde oder ovale, mit Kernen gefuellte Schläuche eingesenkt. Sie liefsen sich sehr leicht vollkommen isoliren und zeigten sich deutlich als geschlossene Blasen von $\frac{5—15}{100}$ Mm. Sie waren hier viel seltener, isolirter, getrennter als beim erwachsenen oder neugebornen Thier, deckten sich nicht wechselweis und waren darum auch viel deutlicher, als sie es später sind. Aus diesen wenigen Beobachtungen scheint wenigstens soviel hervorzugehen, dass die Drüsenschläuche erst ziemlich spät sich bilden und aus Zellen entstehen, in welchen eine endogene Kernvermehrung stattfindet.

IV.

Physiologisches.

Die Funktion, die wir den Nebennieren, so wie den Blutgefaefsdrüsen überhaupt zuschreiben und zuschreiben müssen, ist: die Bildung eines Sekrets aus dem Blute und Ueberlieferung desselben in die Blutmasse, sey es nun, dass dies Letztere direkt oder vermittelst der Lymphgefaefse geschehe. Wir erschliefsen diese Funktion: 1) Aus dem Bau. Wir finden als Hauptbestandtheil aller Blutgefaefsdrüsen geschlossene Drüsenschläuche, welche von einem Gefaefsnetz umsponnen sind und welche die vollkommenste Aehnlichkeit mit denen mancher wahren Drüsen mit temporärem Ausfuehrungsgang haben, z. B. den geschlossenen Drüsenbläschen der Darmschleimhaut. 2) Der Inhalt dieser Drüsenschläuche verhält sich wie bei den wahren Drüsen; er besteht aus feinkörniger Masse, aus Kernen und Zellen, welche sich aus der in die Hohlräume der Drüsenschläuche durchdringenden Blutflüssigkeit bilden. Es fuellt derselbe die Schläuche völlig aus, so wie bei den wahren Drüsen, z. B. den beerenfoermigen, die geschlossenen Enden. 3) Wie schon oben bemerkt, spricht auch die im Verhältniss zur Gröfse des Organs sehr grofse Blutmenge, welche die Blutgefaefsdrüsen erhalten, fuer eine stattfindende Absonderung. Schon Hewson[1]) sagt, wenn ein Theil mehr Blut erhalte, als zu seiner Ernährung nöthig, so könne man schliefsen, dass in demselben das Blut eine Veränderung erleide oder eine Absonderung stattfinde. 4) Dass das Sekret der Blutgefaefsdrüsen wieder in das Blut gelange, sind wir genöthigt anzunehmen, da dasselbe, wie wir nachweisen können, sich beständig neu bildet und kein Weg vorhanden ist, auf dem es sich auf eine freie Oberfläche entleeren könnte. Die Frage, ob dieser Uebergang in das Blut unmittelbar oder vermittelst der Lymphgefaefse stattfinde, ist schwieriger zu beantworten. Für die Milz hatte Tiedemann das Letztere angenommen und es spräche vielleicht fuer diesen Weg die

[1]) Experimental inquiries, III. 70.

Beschaffenheit der Lymphe, bei deren geringerer Dichtigkeit eine Aufnahme des ziemlich concentrirten Sekrets der Blutgefaefsdrüsen leichter stattfinden könnte; jedoch fehlt der Nachweis des Verhaltens der Lymphgefaefse im Innern dieser Organe und es ist mir bei der Schwierigkeit, die leeren Lymphgefaefse in Parenchymen, namentlich wenn sie in Bindegewebebahnen verlaufen, microscopisch zu verfolgen, bis jetzt nicht möglich gewesen, hierüber eine klare Anschauung zu erhalten, so dass mir die Annahme, dass das Sekret unmittelbar ins Blut übergehe, bis jetzt allein gerechtfertigt erscheint. — Der Unterschied zwischen den wahren Drüsen und den Blutgefaefsdrüsen besteht somit einmal bekanntlich in dem vollständigen Fehlen eines selbst temporären auf freie Oberfläche fuehrenden Ausfuehrungsganges und ferner eben dadurch in dem verschiedenen Verhalten der beiden zum Blute. Die wahren Drüsen wirken nur dadurch auf das Blut, dass sie demselben gewisse Stoffe entziehen und es ist sogar bei den Exkretionen diese Wirkung auf das Blut die Hauptsache. Die geringe Menge des Sekrets, welche immer durch Rücksaugung ins Blut gelangt, kömmt hiebei kaum in Betracht, da ohnehin meist nur der wässrige Antheil aufgenommen wird. Nur die Galle macht vielleicht eine Ausnahme hievon. Bei den Blutgefaefsdrüsen findet eine solche Wirkung natürlich ebenfalls statt, es werden dem Blute Stoffe entzogen, indem sich innerhalb der Drüsenschläuche aus dem in diese durchdringenden Blutplasma ein feinkörniges, sehr eiweifsreiches Plasma und Fett abscheidet und daraus sich Kerne und Zellen entwickeln. Allein dieses Produkt wird nicht nach aufsen entfernt, sondern es wird innerhalb der Blutgefaefsdrüsen wieder von den Blutgefaefsen aufgenommen. Diese Drüsen wirken daher nicht blos durch Entziehung, sondern auch durch Mittheilung von (veränderten) Stoffen auf die Blutmischung ein, ihre ganze Thätigkeit ist demnach auf das Blut gerichtet und sie werden somit ganz richtig Blut- oder Blutgefaefsdrüsen genannt. Was nun die Art des Uebergangs der in diesen abgesonderten Stoffe in die Blutmasse betrifft, so ist man bis jetzt genöthigt, anzunehmen, dass es nur flüssige Stoffe sind, welche durch Dehiscenz oder Auflösung der Zellen und Kerne des Drüseninhalts frei werden und exosmotisch durch den Drüsenschlauch und in die Gefaefse dringen. Das Geschlossenseyn der Drüsenschläuche und des Gefaefssystems erlaubt keine andere Annahme. Bei den Nebennieren, namentlich denen des Menschen und der Fische, ist nun die fortwährende Neubildung von Drüsenschläuchen ganz entschieden deutlich und man wäre hier wohl berechtigt, anzunehmen, dafs die älteren reiferen vergehn, platzen, somit den ganzen Drüseninhalt entleeren. Allein es steht ja dann immer noch das Geschlossenseyn der Gefaefse der Ueberfuehrung fester Drüsenbestandtheile entgegen. Aus diesem letzteren Grunde möchte ich auch der Ansicht von Hewson, später von Bischoff[1]) u. A., dass Blutdrüsen die Bildungsstätten von Blutkörperchen seyen, welche dann durch Continuitätstrennung der Drüsenschläuche und Gefaefse in's Blut gelangen, nicht beipflichten, soviel auch sonst diese Betrachtungsweise fuer sich hat; denn ich glaube, dass man sich zur Umstofsung eines Gesetzes, wie das ist, dass im normalen Zustand nur flüssige Stoffe in das Gefaefssystem eindringen können, nur durch die triftigsten Gründe bewegen lassen sollte.

[1]) Entwicklungsgeschichte, S. 526.

In wie weit die Lymphdrüsen mit den Blutdrüsen übereinstimmen, ist bis jetzt nicht gehörig nachgewiesen. Man hält dieselben im Allgemeinen noch fuer blofse Knäuel von Blut- und Lymphgefaefsen und der Name »Drüsen« fuer diese Organe stammt daher auch noch aus einer Zeit, wo die äufsere Form allein das Begriffsbestimmende einer Drüse ausmachte und wurde desshalb später häufig mit dem Namen »Lymphknoten« vertauscht. J. Müller stellt sie zu den Wundernetzen, was in Bezug auf das Verhalten der Lymphgefaefse allerdings richtig ist, allein es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Lymphdrüsen auch ein secernirendes Parenchym enthalten und man hat auch wirklich schon auf Drüsenschläuche in denselben aufmerksam gemacht. Henle und nach dessen Angabe schon Hewson sahen in den gröfseren Lymphdrüsen, besonders im Pancreas Aselli, runde, den Acinis mancher conglomerirten Drüsen ähnliche, Körperchen, welches vielleicht geschlossene Drüsenschläuche sind. Oesterlen hat in der Inguinaldrüse eines Kalbes ebenfalls Drüsenbläschen gefunden, aus einer strukturlosen Haut gebildet und mit Cystoblasten der Lymphflüssigkeit gefuellt. Ich bin nicht im Stande, nach meinen Untersuchungen an Gekrösdrüsen vom Menschen und mehreren Säugethieren hierin ein entscheidendes Resultat mitzutheilen; ich habe niemals Drüsenschläuche finden können, ebenso wenig aber ist es mir gelungen, eine etwaige Täuschungsquelle der genannten Beobachter zu entdecken. Wir haben oben gesehen, dass die Funktion der Blutgefaefsdrüsen darin besteht, aus dem Blute in geschlossenen Blasen ein Sekret zu bilden, welches wieder von dem Blute aufgenommen wird. Es entsteht nun die weitere Frage: welchen Zweck hat diese Absonderung, oder mit anderen Worten, welchen Nutzen haben die Blutgefaefsdrüsen, welche Rolle spielen sie in der thierischen Oekonomie? Bei jedem Versuch der Entscheidung dieser so oft und so verschieden beantworteten Frage sind namentlich folgende Punkte zu berücksichtigen: 1) die Lage und sonstige Beziehung des Organs zu anderen Organen oder Organsystemen; 2) die zeitlichen Veränderungen; 3) die Zeit der Entwicklung und Blüthe der Organe; 4) die Beschaffenheit des Sekrets; 5) physiologische Experimente; 6) pathologische Veränderungen. Meist hat man bei Beantwortung der oben aufgestellten Frage nur das eine oder andere dieser Momente berücksichtigt; so hat man z. B. offenbar zuerst aus der Lage geschlossen, dass die Milz zu den Verdauungsorganen, die Thymus- und Schilddrüse zu den Athemorganen, die Nebennieren zu den Harn- oder Geschlechtsorganen eine Beziehung haben.

Was die Milz betrifft, so bestätigt auch das zweite Moment, das der zeitlichen Veränderungen des Organs, diese Ansicht. Die Milz schwillt zur Zeit der Verdauung an und es fuellen sich ihre Bläschen. Sie nimmt mechanisch bei der nach jeder Nahrungsaufnahme entstehenden Plethora eine Masse Blut in ihren ausdehnbaren Venenräumen auf und verwandelt chemisch einen Theil desselben, indem in den Milzbläschen ein Sekret daraus sich bildet, welches dann später wieder in die Blutmasse aufgenommen wird. Pathologische Erfahrungen haben bekanntlich keine grofsen Aufschlüsse über die Funktion der Milz gegeben, ebensowenig die Exstirpationsversuche.

Bei der Thymus war es offenbar anfaenglich auch nur die Lage, aus welcher man auf eine Beziehung zu den Athmungsorganen und zu dem Athmungsprocess schloss. Erst später hat man aus der Zeit ihrer Entwicklung und Blüthe genauere Schlüsse gezogen und es

ist besonders das Verdienst von Haugsted[1]) und Simon[2]), alles hieher Bezügliche einer sorgfaeltigen Untersuchung unterworfen zu haben. Die Periode der höchsten Thätigkeit dieses Organs ist die Zeit zunächst nach der Geburt, es wächst während dieser Zeit und ist voller Flüssigkeit. Die weitere Vergröfserung hört etwa im zweiten Jahre nach der Geburt auf. Von dieser Zeit an bleibt sie stationär bis zum 8ten — 12ten Jahre und verwandelt sich dann nach Simon bei gleichbleibender Gröfse in Fett[3]). Simon zieht nun daraus, dass 1) die Thymus nur bei lungenathmenden Thieren vorkommt, 2) dass sie in der ersten Zeit des Lebens besonders thätig ist und 3) dass sie bei Winterschläfern persistent bleibt und in Fett umgewandelt erscheint, den Schlufs, dass die Thymus zur Sequestration von Ernährungsflüssigkeit diene, welche zur Respiration verbraucht werde. Da in der Jugend und ebenso im Winterschlaf der Verbrauch durch Muskelaction fast null sey, so fehle das Material zur Unterhaltung der Respiration und es würden desshalb in dieser Zeit Stoffe zu diesem Zweck verwendet, welche noch nicht Bestandtheile von Organen gewesen wären, nämlich eine eben aus dem Blute abgeschiedene Flüssigkeit. So sehe man bei Winterschläfern im Sommer die Drüse sich fuellen, während im Winter ihr Inhalt langsam verzehrt werde, so habe Gulliver beobachtet, dass bei übergetriebenen Lämmern die Thymus sehr schnell schrumpfe und bei gehöriger Nahrung wieder schnell grofs werde. Simon betrachtet also die Flüssigkeit der Thymus im Liebig'schen Sinn als Heizmaterial fuer die Respiration, als einen Tilgungsfond von Material im Dienste der letzteren, analog den Fettansammlungen im Körper[4]). Diese Ansicht steht und faellt mit der Liebig'schen Respirationstheorie. Dass ein an Proteinsubstanzen sehr reiches Sekret direkt zur Respiration verwendet werde, ist ebenso unwahrscheinlich als überhaupt die Annahme, dass Stoffe, ehe sie als Organbestandtheile funktionirt haben, durch die Respiration elementaranalytisch zerlegt und verbrannt werden sollen.

Bei der Schilddrüse war es sowohl die Lage, als einige sympathische Erscheinungen, aus welchen man auf eine Beziehung zu den Athemwerkzeugen schloss. Bei Behinderung des Athemprocesses schwillt sie, wie nicht zu läugnen (z. B. bei der Geburt häufig) vorübergehend oder bleibend an, was wohl seinen einfachen Grund darin hat, dass erstens bei der gehinderten Entleerung in die Venen das Blut sich ansammelt und das Organ ausdehnt und zweitens, dass, bei dem starken Druck, unter dem dann das Blut in den Gefaefsen der Schilddrüse steht, leicht Blutflüssigkeit in gröfserer Menge in die Drüsenschläuche austritt und diese ausdehnt. Die weitere Annahme einer Beziehung der Schilddrüse zu der Geschlechtsfunktion beruht auf einigen wenigen, nicht erklärten und jedenfalls wiederholte Beobachtungen fordernden, sympathischen Erscheinungen. Die jüngste Hypothese ist die, welche eine

---

[1]) Thymi in homine ac per seriem animalium descriptio anatomico — physiologica. Hafniae 1832.

[2]) L. c. S. 31.

[3]) Nach meinen Untersuchungen tritt diese Fettumwandlung erst ziemlich spät ein. Bei der sehr entwickelten Thymus eines fünfzehnjährigen Selbstmörders war durchaus noch nichts von Fettumwandlung wahrzunehmen; Drüsenschläuche und Drüseninhalt verhielten sich ganz wie beim Neugebornen. Bei einem jungen Mann von 24 Jahren (s. oben S. 9.) war nur erst ein Theil der Drüse in Fett umgewandelt. Die vollkommene Fettumwandlung muss also erst viel später stattfinden.

[4]) Simon. l. c. S. 86.

nähere Beziehung der Schilddrüse zum Gehirn statuirt. Wie es scheint, hat das Zusammenvorkommen von Kropf und Cretinismus zuerst darauf geleitet und später suchte man auf verschiedene Weise sich dies klar zu machen. Man fasste z. B. die Sache rein mechanisch auf und sah in der Schilddrüse ein Blutreservoir zum Schutze des Gehirns, oder, wie Maignien[1]), einen Apparat, bestimmt, die Carotiden zu comprimiren, um so den Zufluss des Bluts zum grofsen Hirn zu verringern, zum kleinen (durch die Wirbelpulsadern) zu vermehren, eine Ansicht, die er namentlich durch die Beobachtung unterstützt, dass Hunde, nach starkem Laufen (wobei das motorische kleine Gehirn besonders mit Blut versorgt werden musste), eine sehr angeschwollene Schilddrüse zeigten. Simon[2]) schreibt der Schilddrüse ebenfalls die Funktion einer Ableitung vom Gehirn, aber auf chemischem, mehr indirektem, Wege zu. Es soll nach ihm in derselben eine Sekretion stattfinden, jedoch nur zeitweise, während der Unthätigkeit des Gehirns und aus dem zu dieser Zeit im Gehirn nicht verwendbaren Blute. Das Sekret sammle sich an und komme dann dem Gehirn während der Thätigkeit desselben zu Gute. Es scheint mir schwer zu begreifen, wie von diesem Sekret, welches doch offenbar von den Venen aufgenommen wird, also erst auf einem langen Umweg und, nachdem es mit der ganzen Blutmasse vermischt ist, zum Gehirn gelangt, dieses letztere mehr als andere Organe oder etwas Specifisches erhalten soll (denn so etwas scheint doch Simon zu meinen, wenn er sagt, es komme dem Gehirn zu gut), abgesehen davon, dass wir gar nicht erfahren, was dieses Sekret im Gehirn soll. Wir müssen gestehn, dass alle diese Ansichten über specielle Beziehungen dieses Organs zu bestimmten Systemen auf sehr schwachen Füfsen stehn. Auch die Exstirpationsversuche von Bardeleben[3]) haben keine befriedigenden Resultate gegeben.

Bei den Nebennieren endlich nahm man in früherer Zeit bald eine Beziehung zu den Harnorganen, bald zu den Geschlechtsorganen an. Man findet die verschiedenen Ansichten zusammengestellt in Haller's Physiologie.[4]) Später hat besonders wieder I. F. Meckel[5]) eine nähere Beziehung zu der Geschlechtsfunktion finden wollen, eine Ansicht, welche von Nagel[6]) mit gewichtigen Gründen widerlegt worden ist und gegen welche, wenigstens beim Menschen, schon die Zeit der Entwicklung von vorneherein spricht. Simon[7]) hat in neuster Zeit ebenfalls wieder eine nähere Beziehung zu der Geschlechtsfunktion wahrscheinlich gefunden, ohne jedoch neue Gründe für diese Ansicht vorzubringen. Ohne Zweifel mehr begründet als die eben erwähnte ist die Ansicht von Bergmann[8]), welcher auch Bischoff u. A. beipflichten, dass die Nebennieren in näherer Beziehung zum Nervensystem stehen. Wenigstens spräche hiefuer ein anatomischer Grund, nämlich die aufserordentlich grofse Menge der Nerven in der Marksubstanz bei vielen Säugethieren und dem Menschen; (die Aehnlichkeit der microscopischen Elemente mit Ganglienkugeln ist nur scheinbar, wie oben auseinandergesetzt wurde). Jedoch glaube ich, aus dem Bau dieser Organe in allen vier Wirbelthierclassen, der, wie die obigen Untersuchungen zeigen, so sehr mit dem der andern Blutgefaefsdrüsen übereinstimmt, wohl

---

[1]) L'examinateur médical 1842. T. II. p. 51. und Comptes rendus. XVI. S. 1200. [2]) L. c. S. 98.

[3]) L. c. und seine neueren in den Comptes rendus von 1844 erwähnten Beobachtungen.

[4]) Elem. physiol. T. VIII. S. 407. [5]) L. c. [6]) L. c. [7]) L. c. S. 100. [8]) L. c.

den Schluss ziehen zu dürfen, dass sie mehr dem Blutgefaefs- als dem Nervensystem angehören, dass es wahre Blutgefaefsdrüsen sind. Es sind hier, wie in andern Blutdrüsen, geschlossene Drüsenschläuche vorhanden, welche ein an Proteinsubstanzen sehr reiches Sekret liefern. Ihre innige Beziehung zum Blutgefaefssystem geht überdies noch aus ihrer Lage in den Gefaefswänden der venae renales revehentes bei Batrachiern und Cheloniern, aus dem Vorhandenseyn eines besondern Pfortadersystems bei Ophidiern, aus der Bildung dieser Organe an Gefaefsstielen bei Fischen hervor. Der grofse Nervenreichthum der Marksubstanz dieser Organe bei manchen Säugethieren (bei andern Classen ist nichts Aehnliches beobachtet) spricht nicht dagegen, sondern deutet vielleicht nur auf einen bedeutenderen Einfluss des Nervensystems auf diese Absonderung. Aus der Zeit der Entwicklung liefse sich nur beim Menschen mit Bestimmtheit etwas folgern, da bei den Thieren sich die Nebennieren allgemein ganz gleichmäfsig mit dem übrigen Körper zu entwickeln scheinen. Pathologische Erfahrungen von irgend einer Wichtigkeit liegen bis jetzt nicht vor und auf die Resultate der Exstirpation setze ich wenig Hoffnung. Man gelangt zwar beim Kaninchen, bei dem ich dieselbe einmal versuchte, von der Lendengegend aus mit Schonung des Bauchfells ziemlich leicht zu den Nebennieren, allein die Isolation von der Hohlvene, an welcher diese, namentlich rechts, eng anliegen, gelingt ohne Verletzung der erstern nur sehr schwer. Bei Hunden, wo das Organ entfernter von der Hohlvene liegt, wird die Operation jedenfalls leichter zu verrichten seyn, jedoch zweifle ich, wie gesagt, bis jetzt an der Brauchbarkeit der Resultate einer so eingreifenden Operation, wie die Exstirpation beider Nebennieren.

Die Beschaffenheit des Sekrets verspricht, wie mir scheint, noch am meisten Aufschluss über die räthselhafte Funktion dieser Organe und der Blutgefaefsdrüsen überhaupt. Die microscopisch-chemische[1]) Untersuchung zeigt, dass dasselbe aus einem sehr eiweifsreichen Plasma, aus andern Proteinverbindungen in Kernen und Zellen und aus Fett bestehe. Es sind dies dieselben Stoffe, die wir allenthalben zur Ernährung und Bildung verwendet werden sehen und keine Absonderung, die Zeugungssäfte etwa ausgenommen, enthält, wie mir scheint, soviel Eiweifs als das Sekret der Blutdrüsen. Es ist schon desshalb nicht unwahrscheinlich, dass diese Stoffe hier eine ähnliche Bestimmung haben. Man konnte sich nun denken, dass das Sekret zur Bildung des Blutes bestimmt sey und dass sich die microscopischen Bestandtheile des ersteren in Lymph- und Blutkörperchen umbilden. Diese Ansicht, wonach man die Blutdrüsen als Bildungsstätten der Blutkörperchen betrachtet, wurde z. B. fuer die Milz, fuer die Thymus (von Hewson, Bischoff) aufgestellt und hat gewifs Vieles fuer sich, allein wir kennen bis jetzt keine Uebergänge der microscopischen Bestandtheile der Blutdrüsen in Lymph- oder Blutkörperchen und man findet z. B. im Blute der Nebennierenvene keinerlei Drüsenbestandtheile. Nur Gulliver[2]) sah im Blute der Vena suprarenalis kleine, denen in der

[1]) Eine vergleichende chemische Untersuchung des Arterien- und Venenblutes der Nebennieren oder andrer Blutdrüsen ist, soviel mir bekannt, nicht unternommen und wird wohl auch schon wegen der verhältnissmäfsig geringen Menge des Sekrets, welche in jedem Moment gebildet wird, ohne Resultat bleiben, nicht zu gedenken der weitern Schwierigkeit, überhaupt zu entscheiden, ob die Zunahme eines Stoffs eine absolute, oder blos eine relative, durch Entziehung andrer Blutbestandtheile bedingte, ist.

[2]) Im Anhang zu der englischen Uebersetzung von Gerber's allgem. Anatomie. London 1842. S. 103. und Dublin medical press. Jan. 1. 1840.

Drüse ganz ähnliche, Körnchen, legt aber selbst auf diese Beobachtung nicht viel Gewicht. Auch steht der Annahme dieser Ansicht, wie oben S. 42. schon erwähnt, das Geschlossenseyn des Gefaefssystems entgegen und wir müssen daher wohl annehmen, dass die Drüsenzellen wie in den wahren Drüsen zu Grunde gehn und nur die daraus resultirende Flüssigkeit endosmotisch in's Blut gelange. Aus dieser Aufnahme des Sekrets in das Blut allein schon konnte man, wie mir scheint, schliefsen, dass dasselbe keinen speciellen Zwecken, sondern nur ganz allgemeinen dienen könne; denn da dasselbe keine specifischen Absonderungsstoffe, sondern nur Proteinverbindungen und Fett, also die allgemeinen Nährstoffe, enthält, so muss es sich wohl in kurzer Zeit mit der Blutmasse völlig identificiren und es ist nicht einzusehen, wie sich innerhalb der Blutmasse etwas Besonderes fuer bestimmte Zwecke erhalten soll. Man kann daher nicht sagen, das Sekret der Schilddrüse komme dem Gehirn zu gut oder das der Nebennieren den Genitalien oder das der Thymus werde vorzugsweise bei der Respiration verbraücht; da es in der Blutmasse aufgeht, so wird es allen Theilen gleich zu gut kommen, wird also nur ganz allgemeinen Zwecken dienen können. Aus dem Angefuehrten scheint mir auch ganz entschieden hervorzugehen, dass alle Blutdrüsen nur eine und dieselbe Funktion besitzen, dass sie sich daher nur quantitativ ergänzen[1]). Die geringen Folgen der Exstirpation der Blutdrüsen finden hierin theilweise ihre Erklärung. Als diese gemeinsame Funktion der Blutdrüsen können wir ansehen: Die Bildung eines protein- und fettreichen Sekrets aus dem Blute, welches später wieder in das Blut aufgenommen und zur Ernährung verwendet wird. Es stützt sich diese Anschauungsweise besonders auf die Beschaffenheit des Sekrets, wird aber auch durch den Umstand unterstützt, dass die Blüthezeit mehrerer der Blutdrüsen gerade in die Zeit des stärksten Wachsthums faellt. Es muss uns nun freilich sonderbar erscheinen, dass aus dem Blute sich Ernährungsmaterial absondere, welches wieder in dasselbe aufgenommen und dann erst weiter verwendet wird, allein es lässt sich dafuer doch ein Grund denken. Bedenken wir nämlich, dass die Ernährung beständig vor sich geht, dass aus dem Blut in jedem Moment in demselben Maafse, als Stoffverbrauch stattfindet, sich neue Stoffe an die Organe anlagern, während die Aufnahme neuer nährender Stoffe in das Blut nur zeitweise stattfindet, so liegt es nicht so ferne, anzunehmen, dass aus demselben, während es Ueberfluss hat, ein Vorrath von sehr concentrirtem Ernährungsmaterial, gleichsam eine Ernährungsessenz sich abscheide, in der, als nothwendige Folge der Mischung, sich Kerne und Zellen bilden und welche dann allmälig, indem die letzteren sich auflösen, wieder aufgenommen und verbraucht werden kann.

Ich bin weit entfernt, dies fuer mehr auszugeben als fuer eine Betrachtungsweise, die bei dem jetzigen Stand der Dinge vielleicht Manches klarer erscheinen lässt, jedenfalls aber glaube ich soviel als ausgemacht ansehen zu können, dass die Funktion aller Blutgefaefsdrüsen eine und dieselbe und zwar eine allgemeine auf das Blut im Ganzen influirende ist.

---

[1]) Schon Henle hat dies wahrscheinlich gefunden. Allg. Anat. 1005.

V.

Schlussresultate.

Ich fasse hier die Resultate obiger Untersuchungen, welche mir am wichtigsten scheinen, zusammen:

1) Der feinere Bau der Nebennieren ist im Wesentlichen bei allen vier Wirbelthierclassen gleich.

2) Sie bestehen allenthalben aus geschlossenen Drüsenschläuchen, die aus einer strukturlosen Haut gebildet sind und einen körnigen Inhalt haben.

3) Dieser Inhalt besteht:

a. aus einem eiweifsreichen Plasma mit äufserst zahlreichen feinen Körnchen von geronnenem Eiweifsstoffe;

b. aus Kernen und Zellen. Die Kerne sind entweder solide Körper mit eingesprengten Körnchen oder es sind Bläschen mit einem oder zwei Kernkörperchen (letzteres bei Fischen und beim Menschen und den Säugethieren in früheren Lebensaltern). Die Kerne liegen entweder frei in der feinkörnigen Masse oder sie sind von Schalen dieser umgeben, welche bei manchen auf der Oberfläche sich zu einer Zellmembran verdichtet. Alle Zellen der Nebennieren entstehen auf diese Weise um einen Körnerhaufen, der in seinem Innern einen Kern enthält, gehören also zu den sogenannten Umhüllungskugeln;

c. enthält der Drüsenschlauch zahlreiche Fettkörnchen. Bei manchen Thieren, z. B. unter den Mammalien bei den Raubthieren, bei Vögeln, den Batrachiern sind die Zellen noch von einer fest anliegenden Lage Fettkörnchen umkleidet (eingehüllte Zellen).

4) Die Schläuche entwickeln sich aus einfachen Zellen. Es findet in den Zellen eine endogene Kernvermehrung, wahrscheinlich immer durch Theilung des Kerns statt und die Zellmembran dehnt sich allmälig zu einem Drüsenschlauch aus. Wir kennen daher jetzt drei Formen der Bildung von Drüsenräumen:

a. durch Verschmelzung von Zellen,

b. aus Intercellularräumen,

c. durch Ausdehnung und Wachsthum einfacher Zellen.

5) Es entwickeln sich beständig neue Schläuche aus Zellen, während die alten vergehen.

6) Die Schläuche sind von einem Netz von Blutgefaefsen umgeben.

7) Bei allen Wirbelthieren, die Säugethiere und den Menschen ausgenommen, setzen die Schläuche die ganze Substanz des Organs zusammen. Bei den Säugethieren und dem Menschen besteht die Nebenniere aus zweierlei Substanzen, wovon nur die eine, die Rindensubstanz, Schläuche enthält. Nur beim Pferd sind in der Marksubstanz Schläuche gefunden. Die Rindensubstanz besteht aus meist ovalen, der Länge nach aneinandergereihten Schläuchen, welche durch dichtes Aneinanderliegen häufig den Anschein von längeren Röhren veranlassen. Die Marksubstanz besteht aus Netzen von Bindegewebefasern, Gefaefsen und äufserst zahlreichen Nerven. In den Maschen dieser Netze liegt dieselbe Masse, welche auch in den Rindenschläuchen enthalten ist.

8) Bei den Schlangen besitzen die Nebennieren sowohl zu- als abfuehrende Venen.

9) Nur allein beim Menschen ist die Nebenniere in einer früheren Periode relativ gröfser als später.

10) Die Bestandtheile des Drüseninhalts liefern eine sehr protein- und fettreiche Flüssigkeit, welche exosmotisch oder nach vorhergegangenem Platzen der Drüsenschläuche in das Gefaefssystem eindringt und dort zu allgemeinen Zwecken verwendet wird.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

(Alle Figuren, bei welchen nichts Anderes bemerkt ist, sind bei Ocular 4., Objectiv 8. des Oberhäuser'schen Microscop's gezeichnet).

Fig. 1. Die entfernteren Bestandtheile der Nebennieren von erwachsenen Menschen.

a. Kerne.

b. Desgl. mit körnigen Schalen.

c. Desgl. mit Membranen um diese letzteren (Umhüllungskugeln).

Fig. 2. Bestandtheile der Nebennieren eines zwölfwöchentlichen Embryo.

a. Kern mit deutlichem Kernchen.

b. Ein desgl. durch Wasser ausgedehnt.

c. Kern mit zwei Kernchen.

d. Ein junger Drüsenschlauch mit Kern, mehreren Kernchen und feinkörniger Masse.

Fig. 3. Senkrechter Durchschnitt der Rindensubstanz der Nebennieren von einem jungen Manne, mit schwacher Kalilösung behandelt (bei Ocular 3., Objectiv 7. des Oberhäuser'schen Microscops gezeichnet).

a. Die queren Bindegewebebündel der Hülle mit ihren Kernfasern.

b. Ein senkrecht zum Marke verlaufender Bindegewebezug.

c. Die länglich-ovalen Schläuche mit vielen Kernen in der Mitte der Rinde.

d. Die einfachsten Schläuche mit einem Kern an der Grenze von Mark und Rinde.

f. Zwei isolirte Schläuche aus der Mitte der Rinde, stärker vergröfsert. Man sieht darin die von der feinkörnigen Masse umhüllten Kerne.

Fig. 4. Umhüllungskugeln aus den Nebennieren des Hundes. a) Freie. b) In eine Lage von Fettkörnchen eingehüllte.

Fig. 5. Durchschnitt der Marksubstanz aus der Nebenniere des Pferdes.

b. Die Drüsenschläuche (deren Membran etwas zu dick angegeben ist). Der Inhalt ist zum Theil durch Kali gelöst und es sind vorzugsweise nur die Fettkörnchen desselben deutlich.

Bei *a.* tritt ein Nervenstamm herein, welcher sich in ein Fasernetz auflöst; es ist hier eine Stelle gewählt, welche ungewöhnlich viele Nervenfasern enthält. Blutgefaefse und das Fasergewebe sind weggelassen.

Fig. 6. Nebennieren der Vögel.

a. Kerne aus den Drüsenschläuchen der Nebennieren eines jungen Storchs.

b 1. Solche von Fettkörnchen umgeben.

b 2. Zellen (Umhüllungskugeln) von Fettkörnchen eingehüllt.

c. d. e. f. Drüsenschläuche aus der Nebenniere von Falco tinnunculus und zwar *c. d. e.* gelbliche, welche viel Fett enthalten.

f. Ein heller, ohne Fett, mit deutlichen Kernen.

Fig. 7. Zellen aus der Nebenniere von Bufo igneus.

Fig. 8. Senkrechter Durchschnitt der Nebennieren des Frosches (bei Ocul. 3., Objectiv 7.).

a. Durchschnittslumen einer vena renalis abducens.

d. Desgl. von kleinern Aesten dieser.

b. c. Drüsenschläuche, in der Wand der Vene und deren Umgebung eingebettet. Bei *c.* sind die Schläuche geplatzt und zeigen die Membran nicht mehr vollkommen.

Tafel II.

F. 9. A. Anordnung des Gefaefssystems der Nebennieren bei der Natter.

Die Bauchwand ist gespalten und die Schnittränder haben sich etwas nach Innen umgestülpt. Die Eingeweide sind aus der Bauchhöhle herausgezogen.

I. Rechte Nebenniere.

II. Linke Nebenniere, mit dem Ovarium nach rechts herübergelegt.

a. Wirbelsäule.

b. Darm.

c. Rechter Eileiter.

d. Linker Eileiter auf den rechten herübergelegt.

e. Rechtes Ovarium.

f. Linkes Ovarium, nach rechts herübergelegt.

g. Vena cava posterior.

h. Vena renalis abducens sinistra nach rechts herübergezogen.

i. Vena renalis abducens dextra.

k. Unmittelbarer anastomotischer Ast zwischen Intercostalvenen und der Hohlvene.

l. Ramus intercostalis desselben.

m. Vena suprarenalis adducens dextra.

n. » » » sinistra.

o. Venae suprarenales abducentes der rechten Nebenniere, in die Hohlvene sich ergiefsend.

p. Eine vena suprarenalis abducens der linken Nebenniere, welche sich in die Hohlvene ergiefst.

q. Die übrigen venae suprarenales abducentes der linken Nebenniere, welche in die vena renalis abducens sinistra münden.

r. Venen des Ovarium.

s. Aorta.

t. Arteria suprarenalis.

Fig. 9. B. Die rechte Nebenniere einer Natter mit ihren Blutgefaefsen, vergröfsert.

a. Die Nebenniere.

b. b. b. Zuführende Venen, venae suprarenales adducentes.

c. Capillarnetz auf der Oberfläche des Organs, in welches die oben genannten Venen übergehn.

d. d. Venae suprarenales abducentes.

e. Vena cava posterior.

Fig. 9. B. Die rechte Nebenniere einer Natter mit ihren Blutgefaefsen, vergröfsert.

f. Ein Aestchen einer Vena suprarenalis advehens, welches, das Capillargefaefssystem der Nebenniere umgehend, unmittelbar in eine vena suprarenalis revehens einmündet.

g. Aorta.

h. h. Arteriae suprarenales.

Fig. 10. Nebennieren vom Hecht.

A. Der Rand einer durch Druck geplatzten Nebenniere, aus welcher mehrere Schläuche von verschiedener Gröfse austreten.

Der mit * bezeichnete Schlauch ist bei *m. n.* stärker vergröfsert (Ocul. 4., Obj. 8. Oberhäuser) und so auch die folgenden Figuren. Bei *m.* liegt die Schlauchmembran eng an dem Inhalt an, bei *n.* hat sie sich durch endosmotische Füllung mit Wasser von demselben abgehoben.

a. Kerne aus der Nebenniere.

b. Desgl. durch Wasser etwas ausgedehnt; man sieht die Nucleoli deutlich.

c. Dieselben durch Kali fast aufgelöst; die Nucleoli bleiben deutlich.

d. Kerne, aus der Theilung eines einfachen Kerns hervorgegangen.

e. f. Zellen mit einem Kern.

g. Zellen mit zwei Kernen.

h. i. Zellen mit drei Kernen.

k. l. Zellen mit mehr Kernen, welche in die Drüsenschläuche *m. n. o.* übergehn.

o. Ein unregelmäfsig geformter Drüsenschlauch.

Fig. 11. Nebenniere von Cyprinus nasus, bei gelinder Compression betrachtet (Oc. 4., Obj. 8. Oberhäuser).

a. Hülle des Organs.

b. Drüsenschläuche.

c. Fasernetz und Gefaefse der Hülle.

Fig. 12. Nebenniere von Cyprinus nasus. Die äufsere faserige Hülle des Organs ist abgestreift und es ist eine strukturlose Haut übrig geblieben, welche die sämmtlichen Drüsenschläuche umhüllt (ein Mutterschlauch).

a. Der Mutterschlauch.

b. Umrisse der Drüsenschläuche.

c. Ein mehr an der Oberfläche liegender, bei der vorhandenen Einstellung des Microscops besonders deutlicher Schlauch.

Fig. 13. Nebennieren vom Lachs.

a. Ein Läppchen der Nebenniere von einem grofsen Lachs mit der Faserhülle und den Schläuchen, über welche Gefaefse verlaufen, schwach vergröfsert.

b. Durch Wasser ausgedehnte Zelle.

c. Durchschnitt eines Nebennierenläppchens (bei Oc. 3., Obj. 7. Oberhäuser). Man sieht zwei grofse Schläuche und das Fasergewebe zwischen und auf denselben, in welchem die Gefaefse verlaufen. Zunächst um die Schläuche findet sich eine Lage länglicher Kerne.

Fig. 14. *a.* Nebenniere vom Hecht, an welche ein Gefaefsstiel *b.* herantritt. An diesem Gefaefsstiel hängt seitlich eine kleine Nebenniere *c.* von $\frac{1}{5}'''$, in welcher kaum erst Schläuche gebildet sind.

Fig. 1

Fig. 3

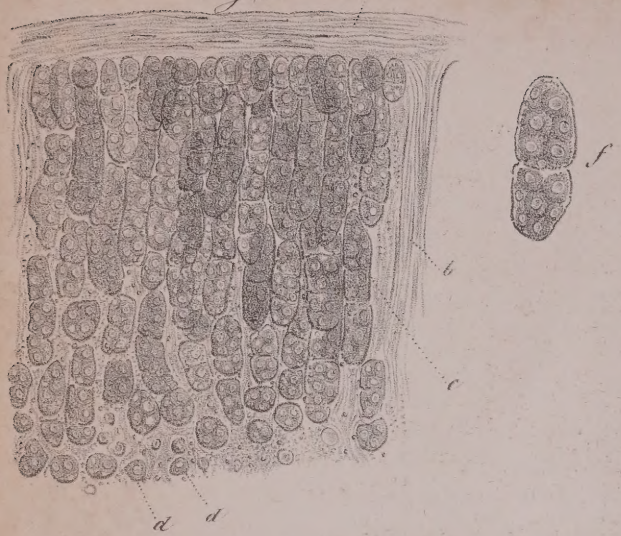


Fig. 2

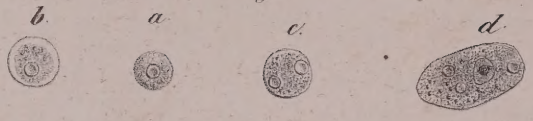


Fig. 5

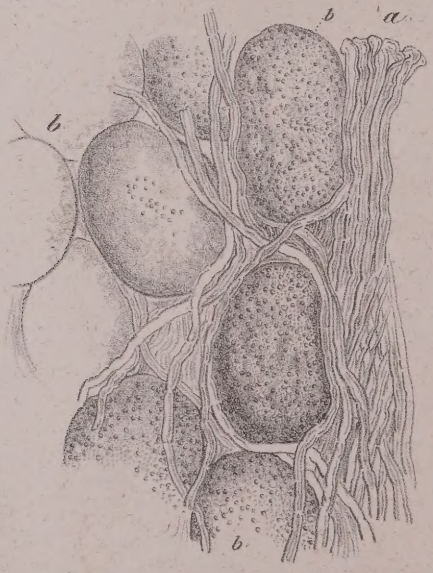


Fig. 4

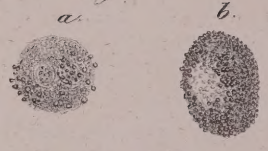


Fig. 6

Fig. 7

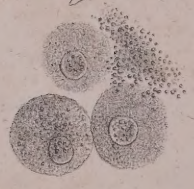
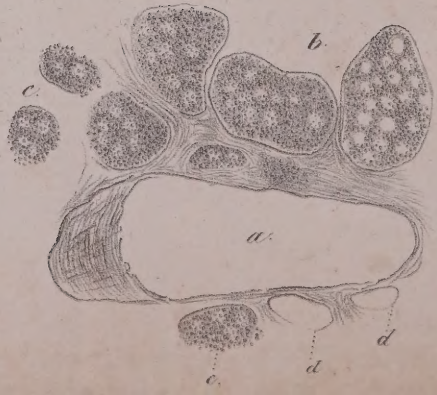


Fig. 8



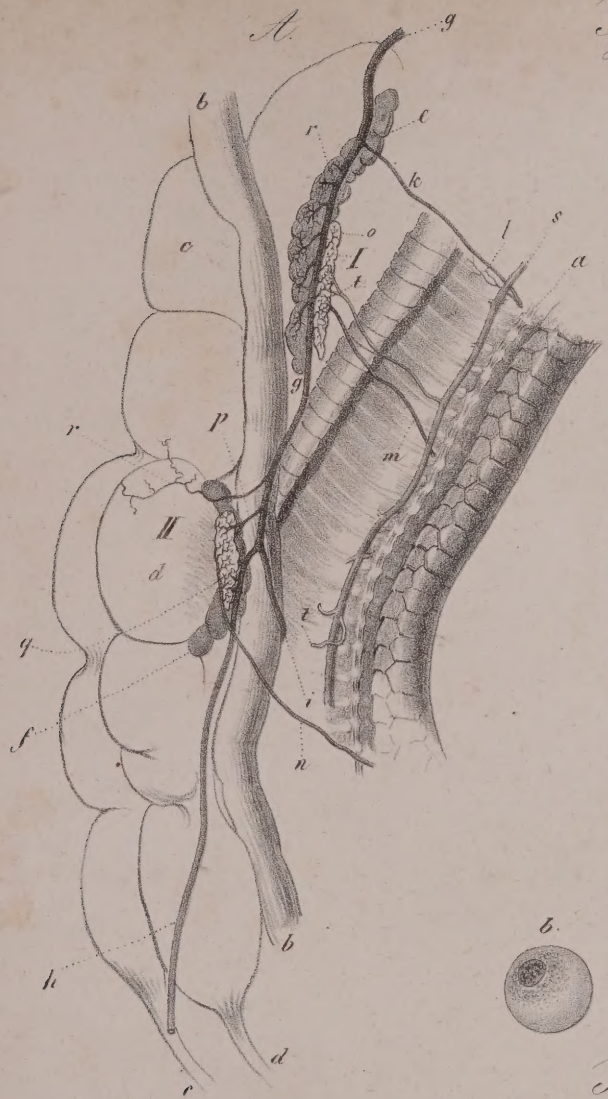


Fig. 10.

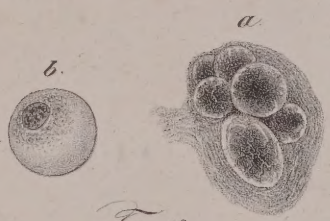


Fig. 13

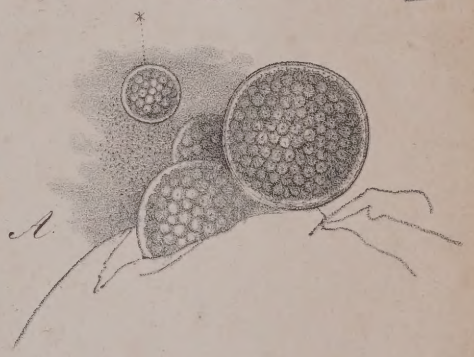


Fig. 11

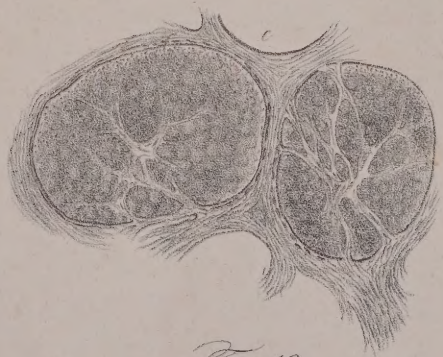


Fig. 12

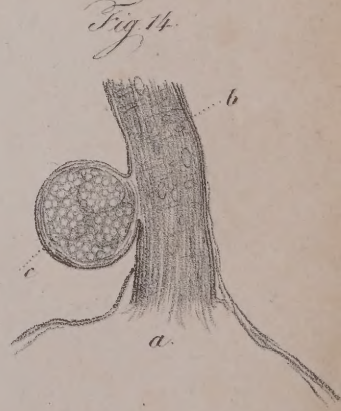
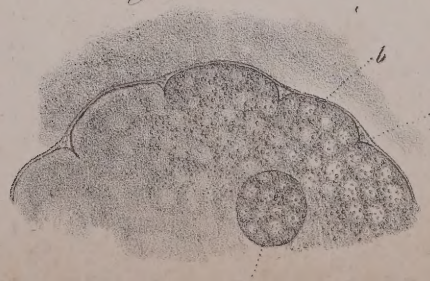



Fig. 14